D. DUVIARD

PLACE DE VERNONIA GUINEENSIS BENTH. (COMPOSEES) DANS LA BIOCŒNOSE D'UNE SAVANE PREFORESTIERE DE COTE D'IVOIRE

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE D'ADIOPODOUMÉ — COTE D'IVOIRE

B.P. 20 — ABIDJAN

N° 3/69

Janvier 1969

PLACE DE VERNONIA GUINEENSIS BENTH. (COMPOSEES) DANS LA BIOCOENOSE D'UNE SAVANE PREFORESTIERE DE COTE D'IVOIRE.

PLAN DU TRAVAIL .

CHAPITRE III. STRUCTURE ET DYNAMIQUE DE LA COMMUNAUTE.

I N T R O D U C T I O N

Les Composées tiennent , dans le règne végétal , une place prépondérante : elles y représentent un des aspects évolutifs les plus perfectionnés qui soient , tant par leur inflorescence , le capitule , que par l'extrème diversité structurale qu'elles déploient . Cette famille marque , en quelque sorte , " l'apogée de l'évolution des Dycotylédones " (MOREAU , 1960).

Les Composées , outre l'intérêt fondamental de leur étude , présentent pour l'homme des sujets de préoccupations variées . Tantôt ce sont des plantes " utiles " aux utilisations multiples : plantes comestibles (artichaut, laitue , endives , estragon , salsifis ...); plantes fournissant la matière première de produits variés (oléagineux du tournesol , latex du Taraxacum kok-saghis russe , teinture jaune des fleurs du Carthamus tinctorius , insecticide du Pyrêthre ...); plantes médicinales (tisanes , vermifuges , vulnéraires , alcaloïdes); plantes ornementales aussi . Tantôt ce sont des plantes considérées comme "pests" comme le Senecio jacobea ou le Xanthium strumarium sur lesquels nous reviendrons .

Ainsi cette famille végétale se trouve intimement liée à de nombreux et considérables intérêts économiques dans de nombreux pays . Aussi n'est-il pas étonnant de constater l'intérêt que portent aux Composées de nombreux chercheurs .

L'inflorescence des Composées , parfaitement adaptée à l'entomophilie , attire de nombreux insectes butineurs ; d'autres se sont adaptés à cette source alimentaire importante que représentent les organes reproducteurs du capitule . Les Composées subissent de la part des insectes des attaques continuelles .

Selon que l'on s'interesse à la fraction utile ou à la fraction nuisible de ces plantes , l'action des insectes est jugée catastrophique ou bénéfique . Mais de toutes manières , une connaissance approfondie de la biologie des hôtes des Composées s'est avérée indispensable .

Parmi les insectes nuisibles aux Composées cultivées , nous citerons seulement le cas de deux Curculionidae de l'Artichaut (Cynara scolymnus L.) : Larinus cynarae L. et Larinus scolymni Ol. La première espèce effectue des morsures au niveau des tiges , nervures de feuilles et pédoncules des capitules , causant la dessication de ces derniers . Les larves vivent en endophytes dans le receptacle capitulaire (coeur d'artichaut) . La seconde espèce commet les mêmes dégats sur l'appareil végétatif , mais les larves dévorent les graines et non le réceptacle . Dans les deux cas , les dégâts sont considérables , et BALACHOWSKY (1963) considère ces deux Larinus comme des insectes d'importance économique primordiale , dans la région méditerranéenne où ils vivent .

Les problèmes posés par les Composées indésirables sont plus complexes , une intéressante solution à leur éradication est fournie par la lutte biologique à l'aide d'insectes . Nous décrirons le cas de deux espèces , dont l'introduction dans des contrées où elles n'éxistaient pas

avant l'arrivée des Européens a entrainné des pertes financières gigantesques .

Senecio jacobea L. (le "tansy ragwort" des Anglo-saxons)est une Composée européenne responsable de graves cirrhoses du foie chez les Bovins et les Chevaux ; la maladie évolue toujours vers la mort du bétail .

Introduite dans la seconde moitié du XIXème siècle en Nouvelle Zélande , elle y devint rapidement dangereuse . Des recherches effectuées en Grande Bretagne ont montré que plus de 60 espèces d'insectes vivaient aux dépends du Séneçon de Jacob . Des tentatives de lutte biologique furent alors entreprises à l'aide de deux insectes insectes : Tyria jacobaeae L. (Noctuidae) et Pegohylemyia-seneciella Meade (Anthomyidae). Les deux espèces furent introduites en Nouvelle Zélande et , si le Noctuidae semble n'avoir pu résister aux prédateurs , Pegohylemyia détruisait , en 1954 , 98 % des fleurs du séneçon indésirable !

Le séneçon a été introduit également en Australie et dans l'ouest des Etats Unis . La campagne d'éradication n'en est encore qu'aux essais (DE BACH , 1964).

Xanthium strumarium L.(le "Noogoora Bur" des Anglo-saxons) est une Composée indésirable dans plusieurs parties du monde , et tout particulièrement en Australie . La plante n'est pas consommable par le bétail (les jeunes pousses sont réputées toxiques) mais c'est le capitule qui en fait une plante honnie : grace à leurs bractées , ces organes s'accrochent dans la toison des moutons , rendant celle-ci difficile à traiter ; les pertes financières annuelles sont considérables .

La lutte par les herbicides contre cette plante qui croît dans des terres à élevage extensif ne se révèlant pas rentable , des recherches entomologiques ont été effectuées tant aux Indes et au Pakistan qu'aux Etats Unis . Aucun résultat définitif n'a été encore obtenu , car les insectes susceptibles de détruire la plante se sont révèlés être nuisibles à différentes Composées cultivées , et en particulier au Tournesol .

C'est ainsi que des recherches , dont l'orientation économique primordiale est évidente , ont permis de montrer l'importance d'un phénomène jusqu'alors complètement négligé par les écologistes : l'influence des insectes phytophages sur la végétation . En effet , s'il est possible dans certains cas particuliers de détruire une plante indésirable par l'apport massif d'insectes spécialisés , il est raisonnable de penser que dans les conditions naturelles , les insectes , par leur impact sur la production de graines en particulier , doivent modifier les possibilités d'extension ou de survie des végétaux , et imprimer à la végétation certains caractères . La distribution écologique des plantes ne peut plus être envisagée comme dépendant uniquement de facteurs climatiques ou édaphiques : il est probable que , pour certaines plantes au moins , le rôle dynamique des insectes est prépondérant .

Dans une telle vision synécologique , la connaissance précise de l'ensemble de la faune liée à un hôte végétal donné (inventaire) doit obligatoirement être complétée par celle des relations qui existent entre les insectes et la plante (impact des déprédateurs) . Enfin une approche de la dynamique des populations (importance quantitative des espèces,fluctuations saisonnières) est très souhaitable .

Parmi les nombreuses recherches portant sur l'étude d'une faunule inféodée plus ou moins étroitement à une plante considérée , nous ne rappellerons que quelques exemples .

WALOFF (1968) fait le point sur les recherches qui ont porté , en Grande Bretagne , sur la faune du Genêt à balais (Sarothamnus scoparius L.,Légumineuse). Ces études se sont réparties sur près de 20 années et ont mobilisé une importante équipe de chercheurs . Les résultats obtenus sont considérables , mettant en évidence les divers types de relations insectes-plantes , les relations compétitives inter- et intra-spécifiques au sein de la communauté faunistique , les phénomènes de prédation , l'évolution dans le temps de la faune en relation avec la vie de la plante-hôte . Il est inutile de souligner l'importance d'un tel travail pour la connaissance des phénomènes qui régissent les populations d'insectes dans un milieu naturel .

En ce qui concerne les Composées , et particulièrement les Composées européennes , de multiples études , souvent fragmentaires , s'étendent sur des dizaines d'années . Il est impossible de les passer toutes en revue.

CAMERON (1935) est l'auteur d'une étude sur la limitation des populations naturelles du Séneçon de Jacob. Etudiant la faune de cette Composée en Grande Bretagne , il a pu mettre en évidence le rôle essentiel de certains insectes granivores dans la limitation des possibilités reproductrices de cette plante , et ouvert la voie à la lutte biologique contre cette "pest" .

ZWÖGLER (1965), par ses études personnelles et une importante compilation , a récemment fait le point sur l'ensemble de la faune entomologique liée aux Cynarae européennes . Mais son travail , bien que riche de données écologiques , demeure essentiellement un inventaire .

NEEDHAM (1948), aux Etats Unis , a étudié la communauté entomologique des capitules d'une Composée pan-tropicale , rudérale commune au sud des U.S.A., Bidens pilosa L. L'auteur , outre un inventaire de la faune , fournit de nombreuses données sur les relations plante-insectes .

Au Pakistan , des études comparables à celles de ZWÖGLER ont été entreprises par l'équipe de GHANI , sur la faune des Composées communes dans ce pays . Ces recherches ont permis une participation à la lutte biologique contre le Noogoora Bur australien .

Ainsi , dans divers pays de la zone tempérée , voire sub-tropicale , s'établit une connaissance encore partielle , mais chaque jour plus importante , des relations existant entre les Composées et les insectes . La recherche systématique d'insectes nuisibles à ces plantes doit permettre la mise au point d'une lutte biologique efficace contre les Composées indésirables . Elle fait apparaitre également le rôle essentiel que jouent les plantes sauvages comme réservoirs d'insectes nuisibles pour des végétaux cultivés par l'homme . Ceci ressort très bien des inventaires de ZWÖGLER , et des travaux de IKRAM , DIN et GHANI sur la faune de Carthamus spp. au Pakistan .

Lorsqu'on recherche des travaux similaires concernant la faune entomologique inféodée aux Composées africaines , la bibliographie est vite terminée . En dehors de recherches particulières sur les cécidies (HOUARD , PAULIAN , MOHA) dont il sera question plus loin , seul l'ouvrage de compilation de LE PELLEY fournit quelques données sur les Composées de l'Est africain .

Il est certain que pour le naturaliste européen habitué au foisonnement des Composées des prairies de son continent , l'Afrique , mises à part quelques extravagances de la nature comme les séneçons géants des montagnes orientales , parait pauvrement fournie . De là à conclure que cette famille n'offre , sur ce continent , qu'un intérêt très limité , le pas est vite franchi .

Pourtant l'Afrique des savanes révèle des surprises . Dans ces milieux herbacés , en dehors des arbres et arbustes , toute la végétation est dominée par les Graminées et les Cypéracées . Mais une étude attentive montrera qu'outre de nombreuses familles représentées par de nombreuses espèces très disséminées et peu abondantes , les savanes abritent une quantité non négligeable de Papilionacées , de Composées et de Mélastomatacées .

Ces groupes ne dominent jamais le faciès végétal ; ils sont souvent masqués par la masse énorme des Graminées ; mais ils sont toujours représentés : il n'y a pas de savanes sans Composées , Légumineuses ou Mélastomatacées *.

* Ceci est partiellement faux en ce qui concerne les savanes innondées ou marécageuses ; les Mélastomatacées y sont seules représentées .

Ce caractère floristique des savanes est abondament illustré dans toute l'Afrique de l'Ouest , mais se retrouve dans l'ensemble des autres savanes du monde . En particulier , les savanes américaines renferment toujours , outre les Graminées , des représentants de ces trois familles (Voir les travaux de DYKSTERHUIS (1948,1957) pour les savanes sub-tropicales du sud-ouest des Etats Unis ; ASPREY et ROBBINS (1953) pour les savanes de la Jamaïque ; STEHLE (1963) pour la végétation des Antilles ; BEARD (1953) , VAN DONSELAAR J. (1965) et W.A.E.(1966) pour la végétation des savanes de l'Amérique du Sud tropicale).

Si nous réflechissons quelque peu à la signification écologique de ces données floristiques , nous réalisons immédiatement que dans les savanes , par définition graminéennes , ces trois familles représentent les seuls végétaux à fleurs entomophiles de la strate herbacée quantitativement importants . La savane , en effet , apparait , à l'oeil européen habitué aux prairies printannières de son pays , extrèmement pauvre en fleurs . Certes les Graminées et les Cypéracées fleurissent , mais leurs inflorescences n'attirent pas spécialement les insectes . Tandis que Composées , Légumineuses et Mélastomatacées , par leurs organes floraux voyants et colorés , souvent de grande taille ou regroupés en inflorescences importantes , attirent de nombreux insectes , dont elles dépendent , par ailleurs , pour leur pollinisation . La place occupée par ces trois familles dans l'écosystème savane doit donc être très particulière .

Sous les Tropiques humides , les Vernoniées savanicoles représentent , parmi les Composées , le groupe

vicariant des Cynarae , plus nettement tempérées . Ces deux sous-familles sont très proches (capitules tubuliflores , tiges très lignifiées) et semblent occuper , dans les milieux herbacés où on les rencontre , des niches écologiques comparables .

L'étude de la faune entomologique liée à quelques espèces de Vernoniées d'une savane préforestière de Côte d'Ivoire doit être un premier pas dans la connaissance des insectes inféodés à ces plantes en Afrique Occidentale . Elle montrera , nous l'espérons , l'importance écologique de certaines Composées dans le milieu graminéen de la savane . Mais , outre son intérêt fondamental , une telle étude pourra servir de base à des recherches plus nettement orientées vers des problèmes d'écologie "appliquée", tels que la lutte biologique contre les Composées indésirables . Elle soulignera aussi le rôle de plante-réservoir que jouent certaines espèces vis-à-vis d'insectes que l'on sait nuisibles à différentes plantes cultivées sous les Tropiques .

CHAPITRE I .

LE MILIEU ET LES PLANTES HOTES

1. GENERALITES .

Parmi les Composées tropicales , Vernonia est un des genres les mieux représentés , puisque , dans la seule Afrique Occidentale , il ne compte pas moins de 60 espèces (contre 500 environ aux Amériques) correspondant à des types biologiques très variés : certaines sont de petites plantes herbacées , à peine lignifiées , tandis que d'autres , véritables arbres , épanouissent leurs capitules à une quinzaine de mêtres au dessus du sol de la forêt qui les abrite . Toutes les formes et les tailles intermédiaires peuvent se rencontrer .

L'aire géographique de Vernonia guineensis Benth. s'étend sur presque toute la zone guinéenne de l'Afrique Occidentale (Voir Fig. n° 1). Plante de savane , on la rencontre dans toutes les formations végétales de ce type appartenant à la zone guinéenne . Cependant , elle est plus particulièrement abondante dans les savanes préforestières qui bordent d'un liseré irrégulier les massifs forestiers Ouest-africains et congolais .

En Côte d'Ivoire , cette zone des savanes préforestières , grossièrement parallèlle à la côte , à l'est et à l'ouest , entaille le bloc forestier , au centre du

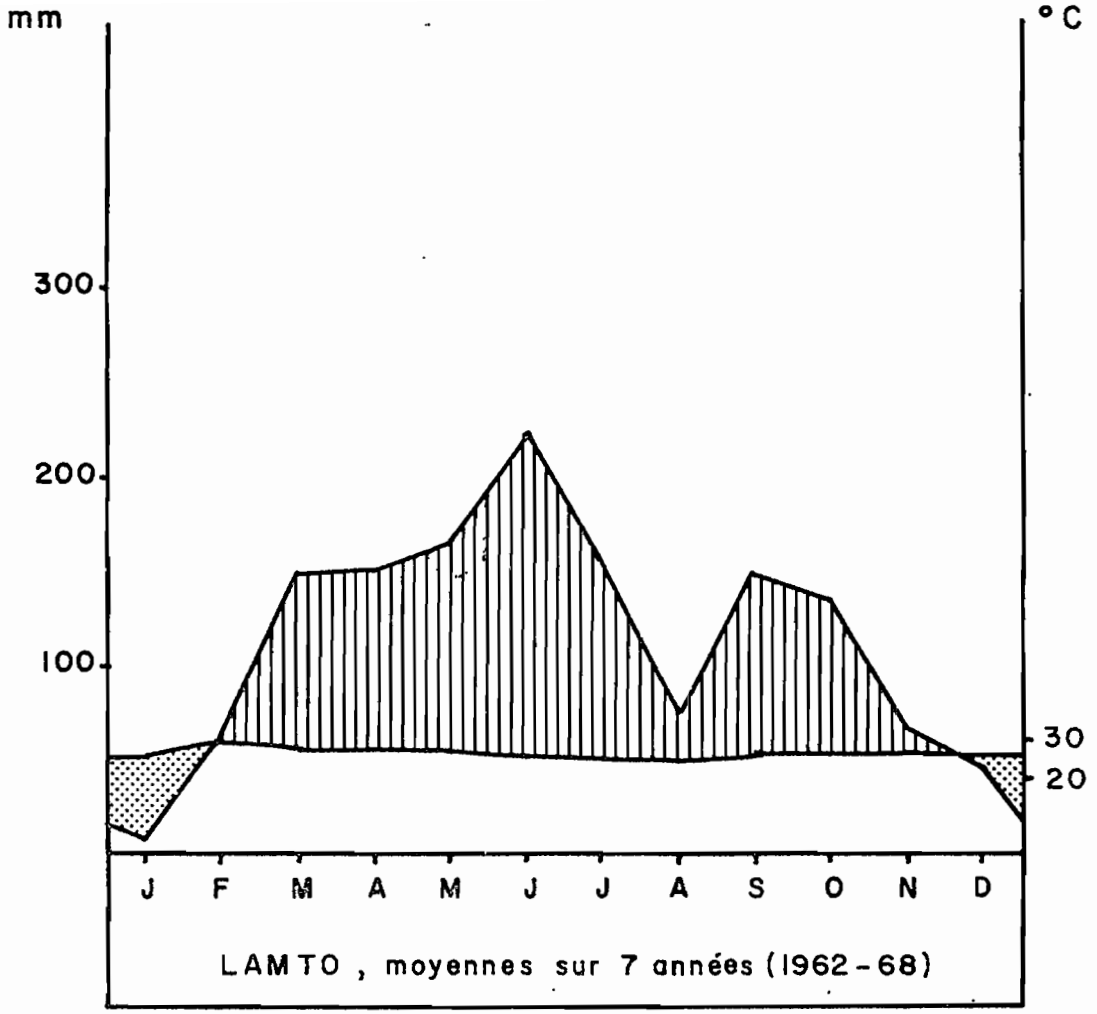


Figure n° 2 a : Climatogramme de la station de LAMTO , établi à l'aide de moyennes sur 7 ans .
Trait supérieur : précipitations , en mm.
Trait inférieur : température moyenne mensuelle.
Les surfaces en pointillés correspondent aux mois écologiquement secs .

pays , en une vaste avancée cunéïforme , vers le sud : le V baoulé .

ADJANOHOUN (1964) fait de Vernonia guineensis une espèce"caractéristique de l'association à Brachiaria brachylopha , qui couvre l'ensemble des savanes drainées sèches du V Baoulé ."

C'est à la pointe méridionale de cette intrusion des savanes dans la forêt que se situe , par 5°02' de longitude Ouest et 6°13' de latitude Nord , la Station d'Ecologie Tropicale de LAMTO (R.C.P. n° 60 du C.N.R.S.) où s'est déroulée la plus grande partie de notre travail sur le terrain (Voir Fig. n° 11).

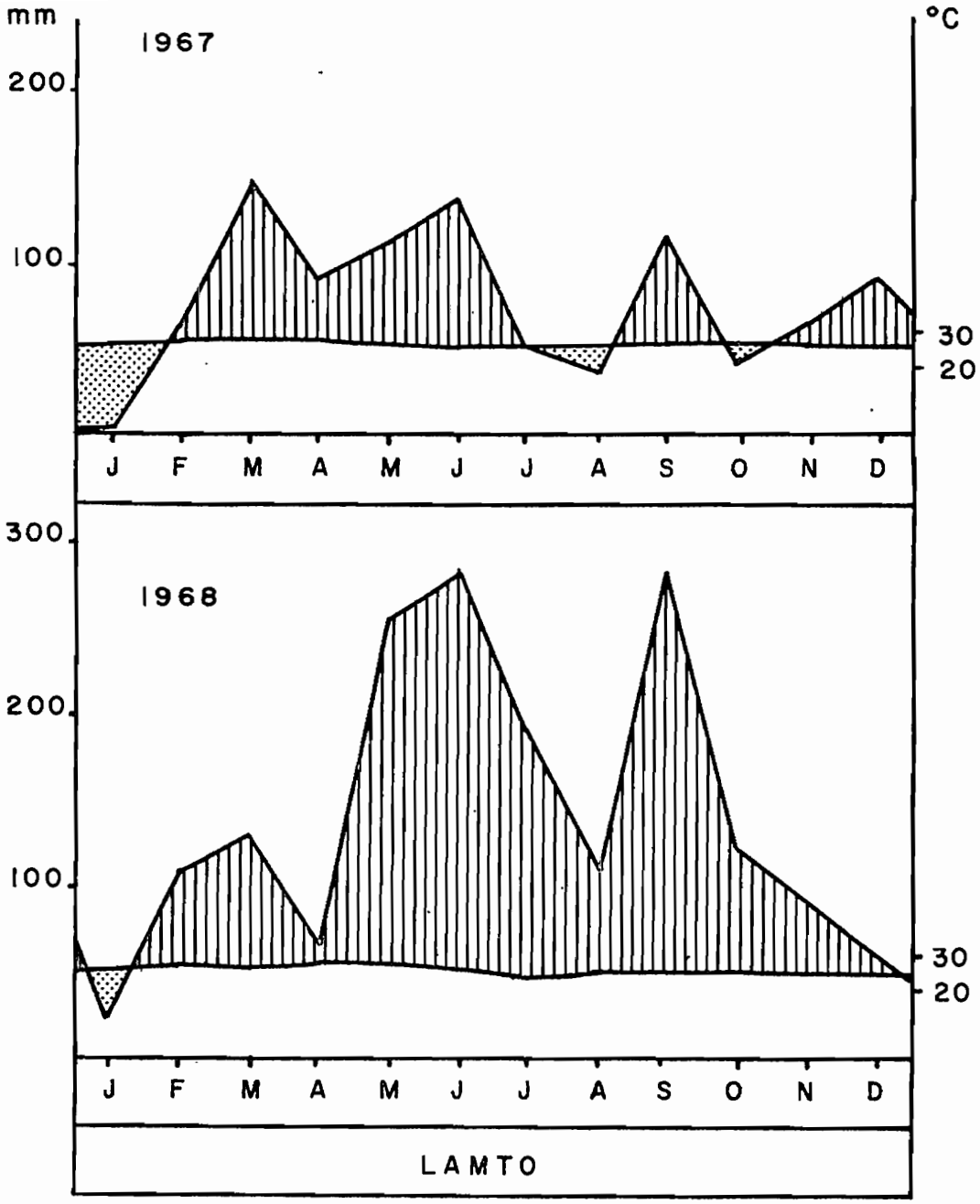


Figure n° 2 b : Climatogrammes comparés pour les années 1967 et 1968 (Station de Lamto). Mêmes légendes que pour la figure n° 2 a .

2. LES SAVANES PREFORESTIERES DE SINGROBO (LAMTO).

2.1. Situation géographique et climatique .

L'ensemble des publications ayant trait aux recherches écologiques effectuées à Lamto , signale les principales caractéristiques géographiques et climatiques de cette région . Il serait fastidieux et inutile de tenter de décrire cette situation en des termes originaux . Nous nous contenterons d' extraire du travail de BONVALLOT (1968) , qui fait le point sur cette question d'une manière particulièrement précise , l'essentiel indispensable .

2.1.1. Climatologie .(Voir Fig.n° 2).

Le climat de la région de Lamto , l'un des plus humides du pays baoulé , appartient au groupe équatorial de transition .

La pluviosité est comparable à celle du milieu forestier voisin :

- saison des pluies de mai à octobre , coupée par une petite saison sèche en août ;
- saison sèche de novembre à mars .

Comme le montrent les climatogrammes de la figure n° 2 , les variations climatiques sont importantes d'une année à l'autre ; les mois écologiquement secs ne sont pas les mêmes d'une année à l'autre ; ceci est particulièrement net pour les deux années 1967 et 1968 , au cours desquelles s'est déroulé notre travail de terrain .

2.1.2. Les sols .

Etudiés par RIOU puis DELMAS (1967) , les sols peuvent être divisés en deux catégories :

- sols ferrugineux tropicaux
  - très sableux , à hydromorphie temporaire dans les bas-fonds ; profondeur : 2 m. et plus .
  - sableux en surface et sablo-limoneux en profondeur sur les versants ; profondeur : jusqu'à 2 M.
  - sableux et érodés en haut de pente ; profondeur : 60 cm.

- terres noires .
  très peu répandus en savane , ces sols sont établis sur des passées amphibolitiques incluses dans le bouclier granitique .

Au cours de cette étude , il ne sera question que des savanes établies sur sol ferrugineux tropical .

2.2. Structure du milieu végétal .

2.2.1. Généralités . Eléments constitutifs .

Le milieu végétal des savanes de SINGROBO a déjà fait l'objet de plusieurs études , portant essentiellement sur la strate herbacée . Ce sont les travaux de ROLAND et HEYDACKER (1963) qui , les premiers , ont abordé ces problèmes , puis ROLAND (1967) et DARONNE (en cours de publication) . MONNIER (1964) dépeint en géographe les différents paysages et leur évolution saisonnière .

Aucune étude quantitative précise de la strate arbustive n'ayant été effectuée , nous nous sommes trouvés dans la nécessité d'en entreprendre des relevés (BONVALLOT, DUGERDIL et DUVIARD ,1969).

Le paysage des savanes de Lamto revêt un aspect de verger-parc , en raison des nombreux arbustes , hauts de 4 à 7 mêtres , qui parsèment une strate herbacée continue , dont la hauteur peut atteindre 1,50 m. ; mais son caractère particulier , et son cachet , lui sont conférés par la présence des palmiers-rôniers (Borassus aethiopum), à la taille élevée (une quinzaine de mêtres) dont la densité moyenne est d'environ 50 individus à l'hectare .

La savane est découpée en de nombreux ilôts confluents par les forêts-galeries , qui , dans les thalwegs , signalent la présence des marigots , petits affluents intermittents du fleuve Bandama et de la rivière N'Zi .

2.2.2. Les savanes .

La description d'un milieu végétal peut être envisagée selon différents types de critères . Une technique d'étude consiste à analyser la structure du peuplement végétal considéré .

En ce qui concerne les savanes préforestières à Loudetia simplex de SINGROBO , et plus particulièrement celles de la zone de LAMTO , on est amené à envisager trois strates de végétation .

La strate herbacée est essentiellement graminéenne ; sa composition floristique varie avec les sols et la morphologie du terrain . Schématiquement , nous distinguerons , avec ROLAND et HEYDACKER (1963) :

A. La savane à Andropogonées , établie sur des sols ferrugineux ocres , bien drainés , où les espèces végétales sont , par ordre d'abondance décroissante :

Hyparrhenia spp. : H. diplandra Stapf.
H. dissoluta C.E. Hubbard
H. chrysargirea Stapf.
H. rufa Stapf.
Imperata cylindrica Beauv.
Andropogon schirensis Hochst.
Brachiaria brachylopha Stapf.
pour les Graminées .
plusieurs espèces de Cypéracées .
autres familles , dont les Composées , représentées presque exclusivement par Vernonia guineensis guineensis.

La structure de la strate herbacée est lâche : de grosses touffes de Graminées sont séparées par d'importants espaces de sol nu .

Cependant , il est important de souligner que dans toute l'aire d'extension de la communauté végétale considérée (association à Brachiaria brachylopha , sous-association à Loudetia simplex) , les savanes à Andropogonées représentent le type de végétation lié aux sols les moins dégradés par l'érosion et le lessivage . Il s'agit en quelque sorte d'un optimum ; si ce type de végétation est relativement fréquent dans la zone de Lamto (et plus particulièrement sur le bassin versant du Bandama), il demeure beaucoup plus rare dans le reste de l'aire envisagée , où l'influence destructrice de l'homme se fait plus durement sentir .

B. La savane herbeuse à Loudetia simplex est établie sur des sols ferrugineux très sableux , présentant souvent une hydromorphie temporaire (asphyxie en saison des pluies, dessication importante en saison sèche).

On rencontre souvent des peuplements purs de Loudetia simplex C.E.Hubbard :

- sur les sols colluviaux hydromorphes de bas de pente , où ils forment , parallèllement aux forêts-galeries, une zone bien individualisée .
- sur les sols très sableux , mal drainés et peu épais, couvrant les hauts fonds rocheux des plateaux de sommet .

La structure des formations pures à L.simplex est très régulière et homogène , mais la densité des herbes reste faible . Les feux de brousse y circulent difficilement ,et on peut observer souvent , après leur passage , de vastes surfaces intactes dans le "Loudetietum".

C. Les savanes mixtes , où se mêlent , en proportions variables , les Andropogonées et Loudetia simplex , représentent les formes de transition entre les deux types précédents .

C'est dans l'ensemble de l'aire occupée par le groupement végétal considéré , le type de végétation le plus répandu; il s'installe sur des sols trop pauvres ou trop humides pour permettre l'éxhubérance des Andropogonées, mais insuffisemment dégradés pour les en exclure . A Lamto, ce type de savane reste fréquent , mais ne domine pas le paysage .

La strate arbustive est très discontinue et son importance varie d'un secteur à l'autre de la savane .Les espèces végétales rencontrées sont , par ordre de fréquence décroissante (BONVALLOT,DUGERDIL et DUVIARD ,1969):

Piliostigma thonningii Schum.(Caesalpiniacées)
Bridelia ferruginea Benth.(Euphorbiacées)
Ficus capensis Thunb.(Moracées)
Crossopteryx febrifuga Benth.(Rubiacées)
Terminalia glaucescens Planch.(Combrétacées)
Cussonia barteri Seeman (Araliacées)

On peut parler d'une strate sous-arbustive , mal différenciée de la précédente , qui renferme , outre les formes jeunes des espèces citées pour la strate arbustive :

Annona senegalensis Pers.(Annonacées)
Cochlospermum planchonni Hook(Cochlospermacées)

La strate arborée, très lâche , n'est pratiquement constituée que des seuls rôniers , qui culminent à 18 mètres .

2.2.3. Les forêts-galeries : le faciès de lisière .

L'existence de forêts-galeries , frangeantes le long des marigots , introduit dans la savane des lignes de rupture .

Les nombreuses digitations des forêts-galeries , les forêts suspendues des hauts thalwegs , multiplient les zones de contact entre ces deux milieux végétaux floristiquement très différents : la savane et la forêt dense .

La zone de contact , la lisière forêt-savane , est botaniquement parlant , tout au moins , une entité bien définie . Elle se caractérise par une frange , d'importance variable , de hautes Graminées à feuilles larges :

Beckeropsis uniseta K. Schum.
Loudetia phragmitoïdes C.E.Hubbard
Andropogon macrophyllus Stapf.

auxquelles se mélangent en outre des Composées du genre Aspilia , et des Commélinacées .

2.3. L'évolution saisonnière .

Si tout au long de la monotone année tropicale , la physionomie de la forêt dense ne se modifie guère , au contraire , l'aspect de la savane est essentiellement changeant , et les variations du paysage végétal , tout en étant bien différentes , sont aussi marquées que celles qui surviennent dans les pays tempérés .

Deux facteurs jouent un rôle prépondérant dans le cycle annuel de la végétation : les précipitations et les feux sauvages .

Lorsqu'après deux mois de sécheresse et d'absence presque totale de pluie , les paysans baoulés mettent le feu à la savane où toute végétation semble morte , toute trace de la strate herbacée disparait , et le sol se couvre d'un manteau de cendres .

Les feuilles des arbustes et arbres de la savane sont brûlées ou desséchées , de nombreuses germinations sont détruites (c'est le cas du Fromager - Ceiba pentandra - arbre de forêt et forêt-galerie , dont les graines anémochores germent souvent en savane). Les palmes mortes et tombées des rôniers , ainsi que les vieux troncs morts , sont détruits par le feu .

Seuls , par places , une plage de Loudetia simplex en peuplement pur , bordant une forêt-galerie , ou un éboulis rocheux , arrêtent le feu , protégeant ainsi les plantes de lisière .

Quelques jours après le passage des feux , les Graminées se développent ; leur croissance , très rapide

au début , se ralentit ensuite jusqu'en septembre . La floraison débute et se prolongera jusqu'en octobre . Ensuite les hampes florales sèchent et retombent , constituant au dessus des touffes de Graminées , un feutrage de matière végétale morte . Le sol , entre les touffes , est couvert de feuilles mortes .

En décembre ou janvier reviennent les feux .

2.4. La savane protégée du feu .

Si l'on admet l'hypothèse largement répandue qui veut que les savanes guinéennes n'existent que dans la mesure où elles sont régulièrement parcourues par des feux allumés par l'homme , on convient de l'aspect artificiel d'un tel milieu ; mais son existence proto-historique probable lui confère un titre de stabilité indéniable.

La création , et la protection à long terme , de parcelles de savane "non brûlée" - nouvel artifice de l'homme - montrent que ce mileu évolue vers une savane arborée , puis une fôrêt claire et enfin , sans doute , une forêt dense semi-décidue . La composition floristique d'une telle"savane" protégée évolue très rapidement de sorte qu'il est extrèmement difficile d'en donner une description valable : d'une année à l'autre , les importances relatives des espèces se modifient , les espèces mêmes changent .

Si donc la savane brûlée régulièrement peut être considérée comme un ensemble biocoénotique stable,

un sub-climax *(HOPKINS,1965), la savane protégée du feu ne peut être , elle , rigoureusement définie .

Bien que certains de nos relevés faunistiques aient porté sur la savane protégée du feu , il nous semble qu'une comparaison " savane brûlée - savane non brûlée " ne peut avoir de signification que dans une optique évolutioniste . Faite à un instant donné , elle n'a aucun sens .

* HOPKINS parle également de "fire - climax " , terme difficilement traduisible : climax du feu (?).

3. LA PLACE DE VERNONIA GUINEENSIS DANS LES SAVANES DE SINGROBO (LAMTO) .

Cette présentation du milieu des savanes de SINGROBO était nécessaire pour souligner la physionomie très variée du paysage végétal .

Ainsi , dès maintenant , il nous semble raisonnable de poser comme hypothèse de travail , qu'il doit exister des relations entre le type de végétation rencontré et l'abondance de la plante étudiée . En d'autres termes , comment Vernonia guineensis se comporte-t'elle dans les divers faciès du milieu , quels sont les facteurs écologique qui règlent sa répartition , sa densité ? Et n'y aurait-il pas une influence secondaire de l'ensemble de ces facteurs sur l'entomofaune fréquentant cette plante ?

3.1. Description de Vernonia guineensis guineensis* (non Benth)

3.1.1. Généralités .

Comme le fait remarquer SAUVAGE (1966) , au sujet de la classification des plantes en types biologiques imaginée par RAUNKIAER en 1905 , "il n'est pas rare d'hésiter pour une même plante entre deux ou trois types biologiques ".

ADJANOHOUN (1964) définit V. guineensis comme une "chaméphyte de la strate herbacée basse ". On sait que la classification de RAUNKIAER repose sur le degré d'exposition des bourgeons , et que , parmi les plantes

* Voir Appendice n° I .

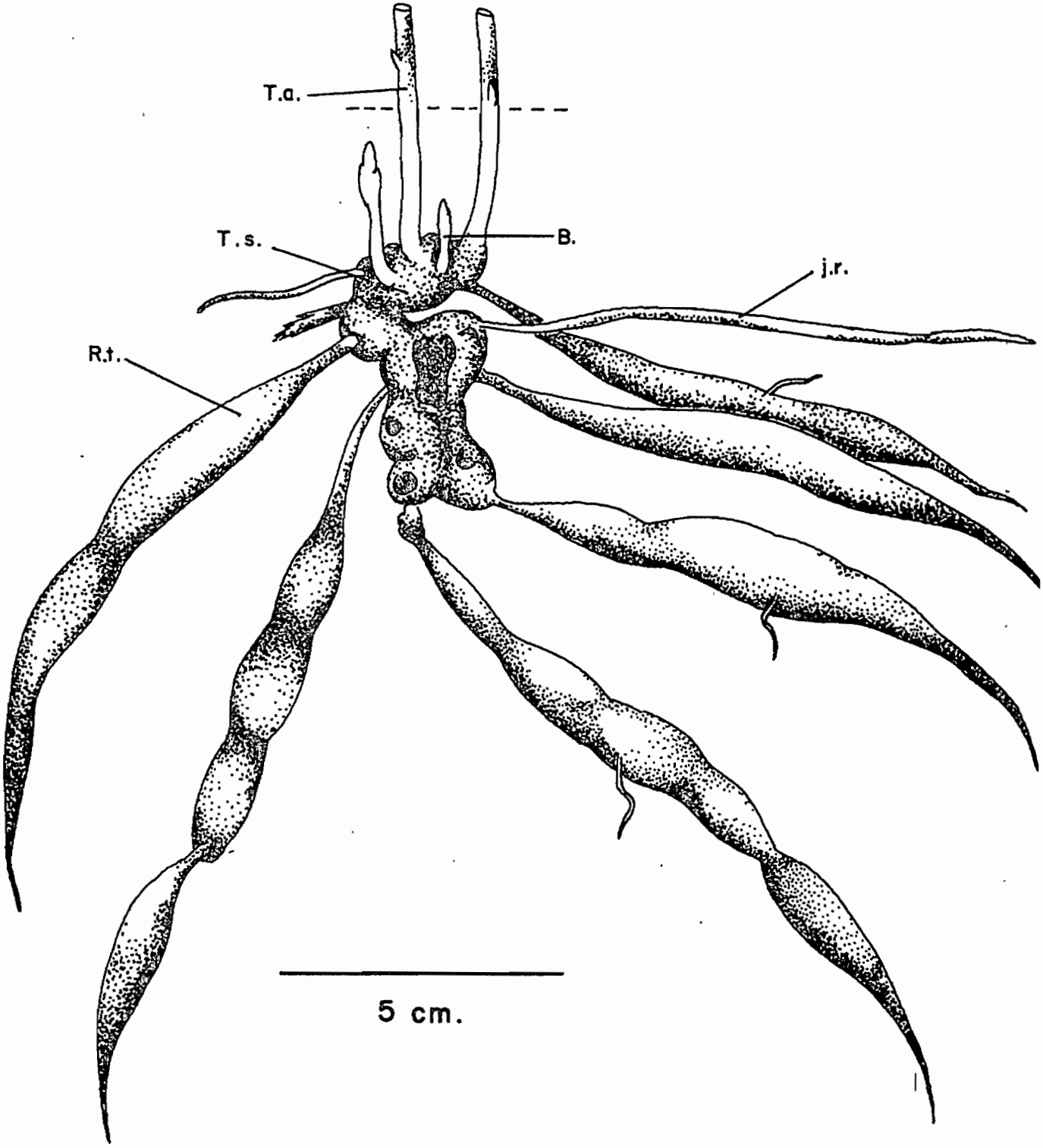


Figure n° 3 . Vernonia guineensis . Appareil végétatif souterrain :
R.t.:racine tubérisée ; j.r.:jeune racine ;
T.s.:tige souterraine ; T.a.: tige aérienne ;
B.: bourgeon .

vivaces , les chaméphytes possèdent les caractères suivants :

- bourgeons toujours disposés au dessus de la surface du sol .
- tiges persistantes , herbacées ou ligneuses , ne s'élevant pas au dessus du sol à plus de 0,50 m., voire 1 m. exceptionellement .

Or toute la partie aérienne de V. guineensis est détruite par le passage du feu . Protégée de celui-ci elle meure ; ce n'est donc pas une tige persistante .

La partie souterraine , composée par les racines plus ou moins tubérisées (d'autant plus nombreuses que la plante est agée) et une courte tige souterraine , assure par la présence de nombreux bourgeons , le maintien et le développement ultérieur de chaque pied considéré .

Ces caractères feraient plutôt de V. guineensis une plante appartenant au type géophyte .

3.1.2.L'appareil végétatif souterrain (Voir fig.n° 3).

L'appareil végétatif souterrain est composé de deux types d'organes :

- une tige souterraine sub-horizontale , à croissance vraisemblablement annuelle ; elle porte les bourgeons des tiges aériennes dans sa partie la plus jeune , et ...
- trois à dix racines tubérisées , renflées , portant elles-mêmes quelques racines secondaires . Chaque année , dès le mois de décembre , de nouvelles racines se forment et tubérisent lentement , une fois les feuilles de la

Figure n° 4 : Vernonia guineensis : aspect général des organes aériens

plante développées ; certaines racines des années précédentes se vident de leurs réserves dans la période qui suit les feux , permettant une croissance très rapide de l'appareil aérien . Ces racines sont riches en inuline et comestibles .

Une telle masse de matière vivante riche en produits de réserve se devrait d'attirer une cohorte d'exploitants : il est rare , dans la nature , de rencontrer une source de nourriture abondante non recherchée par divers consommateurs . Nous verrons que , si les organes aériens de Vernonia guineensis fournissent la subsistance de plus de 60 espèces d'insectes , les organes souterrains , par contre , n'en abritent pas une seule . BELLIER (communication personnelle) signale que des rongeurs attaquent parfois ces tubercules . Mais aucun insecte n'a jamais été récolté sur ces organes . Seule une analyse biochimique fine des tubercules permettrait peut-être d'expliquer ce phénomène ; on sait en effet que les Vernoniées sont des plantes riches en alcaloïdes (Voir Appendice n° II).

3.1.3. L'appareil végétatif aérien (voir figure

Vernonia guineensis est une plante vivace par son appareil végétatif souterrain . L'appareil végétatif aérien est constitué d'une ou plusieurs tiges ramifiées et dressées , atteignant une hauteur qui dépasse rarement 1 mètre (Voir Fig n° 4). Tiges et rameaux sont couverts d'une abondante pilosité grise qui forme un feutrage à la surface de ces organes .

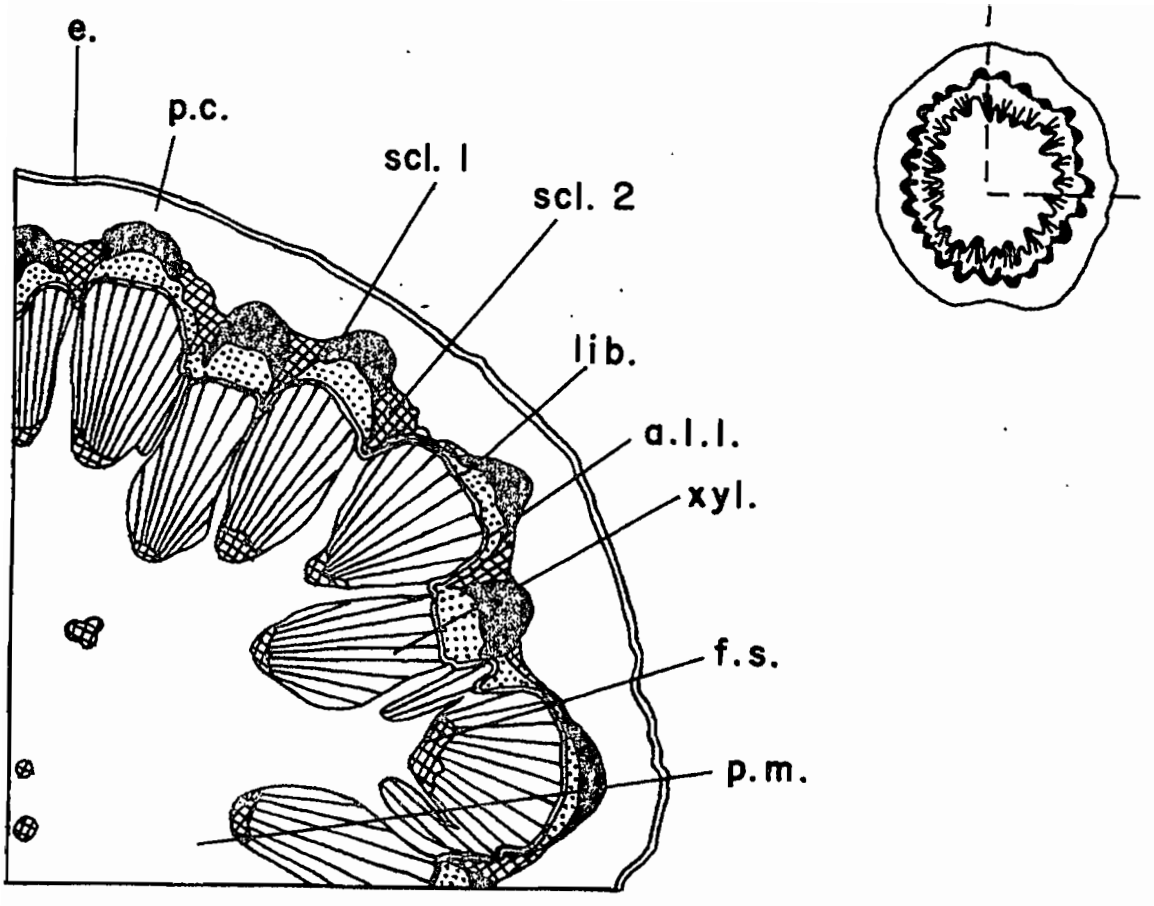


Figure n° 5 : Vernonia guineensis . Coupe anatomique dans une tige aérienne :

e.: épiderme pilifère ; p.c.: parenchyme cortical ;

scl.1 : sclérenchyme à lumière étroite ;

scl.2 : sclérenchyme à lumière large ;

f.s.: fibres sclérifiées ; p.m.: parenchyme médullaire ;

lib.: liber ; xyl.: bois ; a.l.l.: assise libéro-ligneuse .

Les feuilles sont ovalaires , de formes assez variables , mais toujours denticulées . Leur face supérieure est luisante et lisse ; leur face inférieure est couverte d'un épais feutrage pileux , comme les tiges .

L'existence d'insectes cécidiogènes des tiges a rendu nécessaire une connaissance précise de l'anatomie de la tige normale .

Une coupe effectuée dans une tige ayant terminé sa croissance (Voir Fig.n° 5) montrera :

- un anneau presque continu de faisceaux libero-ligneux presque jointifs , assurant une grande rigidité de la tige (il y a une trentaine de faisceaux).
- un anneau complet de sclérenchyme , situé à l'extérieur et contre le précédent .
- une zone de parenchyme cortical sous jacente à l'épiderme pilifère .
- au centre , une large zone de parenchyme médullaire , parsemé de quelques fibres sclérifiées .

Les études approfondies de CARLQUIST (1964, 1966) ont montré qu'il existait des relations étroites entre l'anatomie ligneuse des Composées et les caractéristiques du milieu où vivent ces plantes . Le temps nous a manqué pour effectuer des mesures de vaisseaux ligneux , en particulier : la taille de ces organes reflètant assez bien le type de climat sous lequel vit la tribu à laquelle appartient la plante .

Figure n° 6 : Vernonia guineensis ; coupe sagittale d'un capitule .

3.1.4. Les fleurs .

L'inflorescence de Vernonia guineensis est typiquement celle des Composées Tubuliflores : les capitules , flosculeux , sont formés uniquement de fleurs tubuleuses (fleurons) régulières (Voir fig. n° 6).(Cf. les travaux de TIAGBI et TAIMMI,1963).

Le fleuron (Voir fig. n° 7).

Le gynécée est constitué d'un ovaire (infère) surmonté d'un disque néctarifère traversé par le style ; celui-ci se termine par deux stigmates filamenteux et spiralés .

L'androcée est constitué par 5 étamines égales et concrescentes par leurs anthères , formant un tube qui entoure le style ; les filets sont soudés au tube de la corolle au niveau des nervures des pétales .

La corolle est formée de 5 pétales égales et soudées .

Le calice n'est représenté que sous la forme d'une collerette de soies barbelées : le pappus , organe de dissémination aérienne des fruits .

Le capitule .

Le capitule est constitué d'une quarantaine de fleurons insérés sur un réceptacle légèrement concave , protégés par 4 ou 5 rangs de bractées écailleuses , dont la longueur croît de l'extérieur à l'intérieur du capitule.

Les fleurs ne parviennent pas à maturité simultanéement: les fleurons les plus externes se développent les premiers ; la floraison est centripète , les fleurons centraux s'épanouissant les derniers ; lorsque ceux-ci

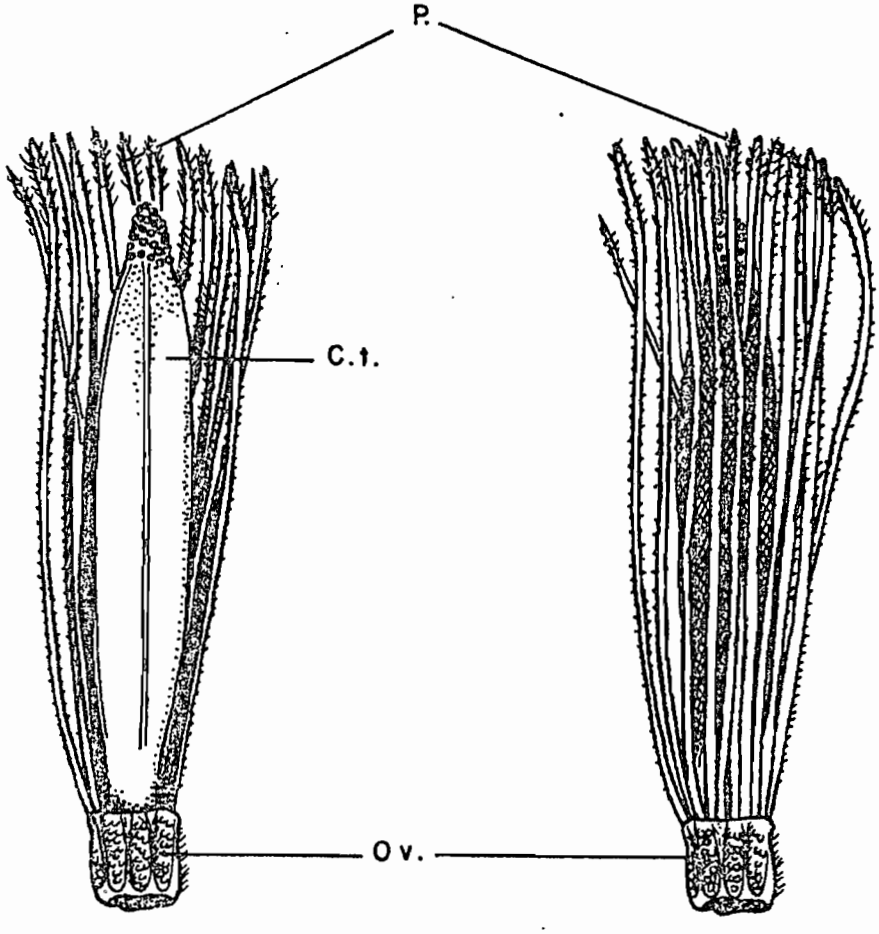


Figure n° 7 a : Vernonia guineensis . Fleuron non développé ; à droite , vue d'ensemble ; à gauche , une partie du pappus a été retirée .
Ov.: ovaire ; C.t.: corolle tubulaire ; P.: pappus .

sont fanés , le capitule se dessèche , les bractées s'écartent et se disposent horizontalement dans le plan du receptacle ; les graines , une fois arrivées à maturité , peuvent ainsi s'échapper .

Dans chaque capitule fleuri , on trouvera donc , du centre à la périphérie :

- des fleurons jeunes , encore non développés (style et tube staminal n'ont pas émergé de la couronne de pappus)
- des fleurons épanouis où s'effectue la pollinisation.
- des fleurons fanés où les graines commencent à se développer .

L'intérêt écologique que présente pour les insectes une telle organisation florale est double :

- en ce qui concerne les insectes floricoles exophytes , les auteurs ont de tout temps remarqué que les capitules exerçaient une puissante attraction . Celle-ci peut être imputée à l'aspect de l'inflorescence volumineuse , colorée , repérable de loin (ceci est plus particulièrement vrai des Composées Liguliflores ; les fleurons uniformément tubulaires des Vernoniées , tribu primitive , ont certainement un rôle plus discret ; remarquons que les bractées de Vernonia nigritiana , hypertrophiées et vivement colorées en rouge , doivent jouer un rôle assez comparable à celui des fleurs ligulées dans l'attraction des insectes) mais aussi à la présence de nectaires , source de nourriture sucrée pour les insectes butineurs . L'idée n'est pas neuve qui fait des Composées une famille devant sa réussite évolutive aux insectes floricoles , qui assurent la pollinisation . A ce point de vue , l'association

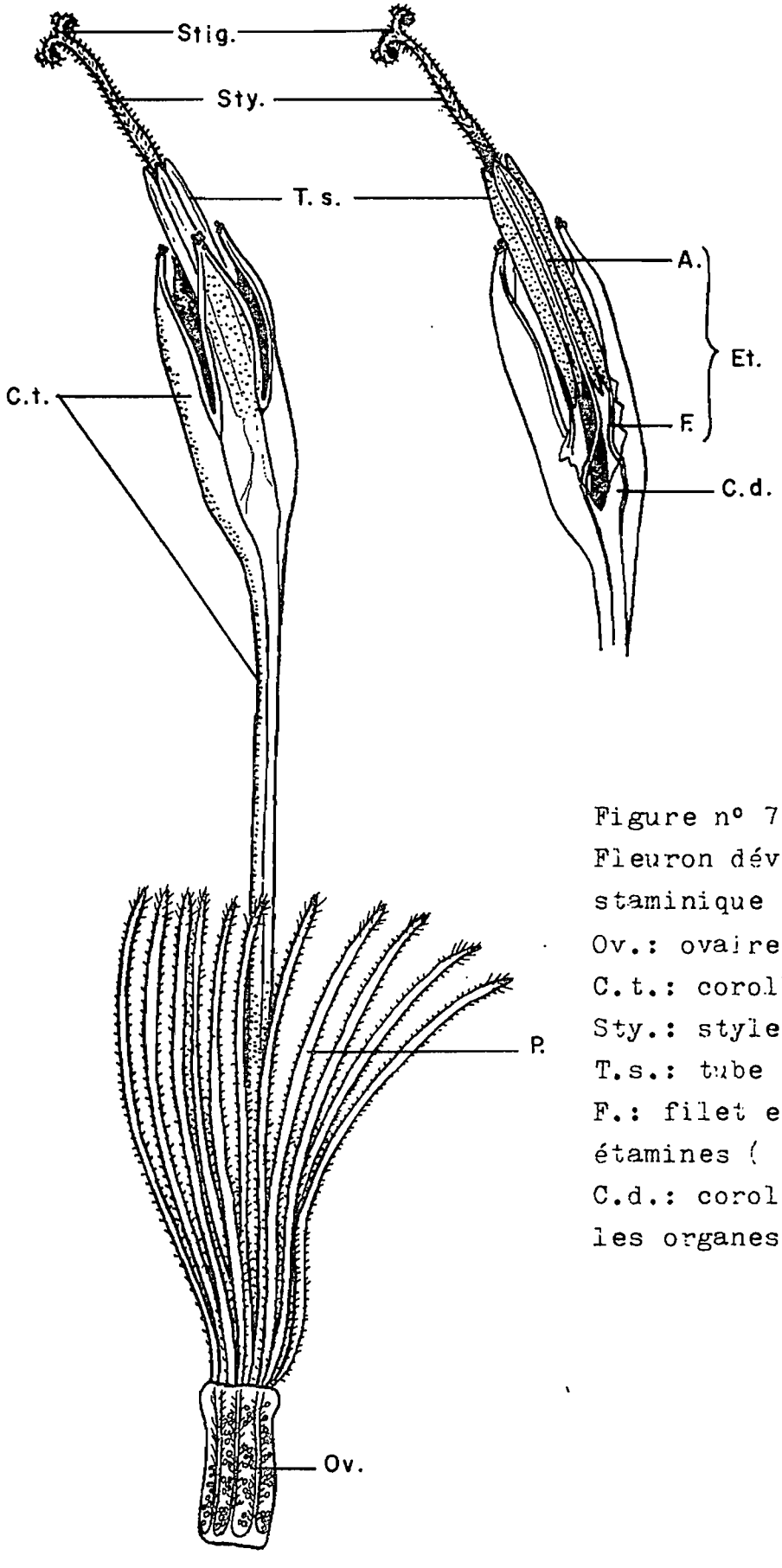


Figure n° 7 b : Vernonia guineensis.
Fleuron développé et détail du tube staminique .
Ov.: ovaire ; P.: pappus ;
C.t.: corolle tubulaire ;
Sty.: style ; Stig.: stigmate ;
T.s.: tube staminique ;
F.: filet et A.: anthère des étamines (Et.) ;
C.d.: corolle déchirée pour montrer les organes mâles .

semble donc bénéfique de part et d'autre .

- en ce qui concerne les insectes floricoles endophytes ,l'association se révèle nocive à la plante . Le capitule est en effet une niche écologique particulièrement intéressante . Une grande quantité de nourriture se trouve disponible sous un volume relativement réduit : les jeunes fleurons en formation demandent un important apport de sève ; les graines jeunes puis mûrissantes , disposées en une state unique , forment une sorte de galette ("seed layer"des Anglo-saxons) dont l'exploitation est aisée ; par surcroît , toute cette nourriture est parfaitement à l'abri des intempéries , et les larves qui s'y développent sont protégées des prédateurs , sinon des parasites .

Il est interessant de constater que des groupes entomologiques aussi divers que Curculionidae , Noctuidae , Tortricidae , Cecidomyiidae , Anthomyidae et Trypetidae se sont adaptés à une vie larvaire intra-capitulaire . Il est raisonnable de penser que ces insectes doivent jouer un rôle important dans la dynamique des populations des Composées par l'influence qu'ils doivent avoir sur les capacités de production de graines des plantes .

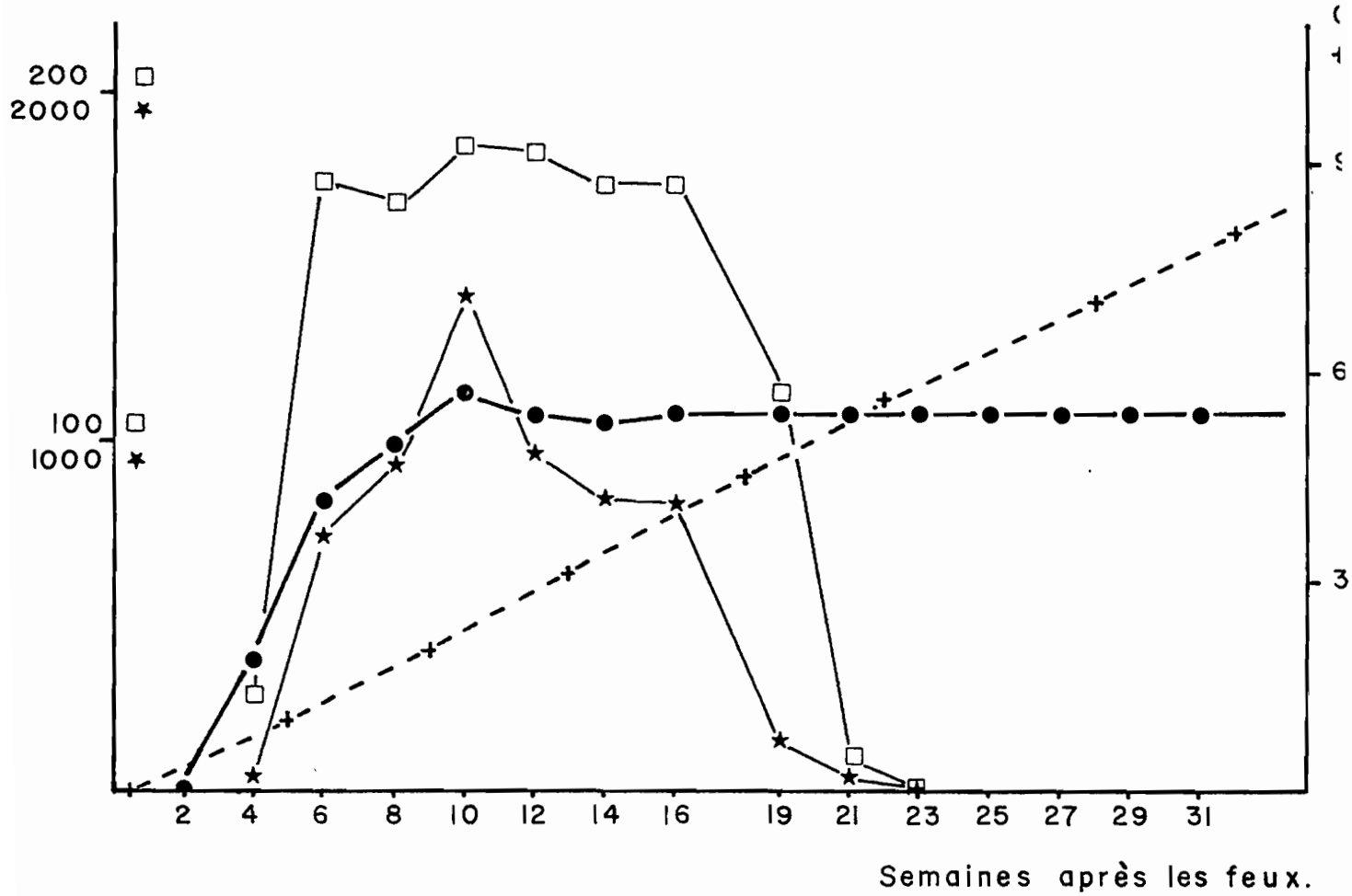


Figure n° 8 : Vernonia guineensis .
Croissance de l'appareil végétatif aérien (●) ;
Floraison : nombre de plantes fleuries / 200 (□) ;
nombre de capitules fleuris / 200 plantes (★) ;

A titre indicatif , la hauteur moyenne de la strate herbacée de la savane est représentée (+) .

3.2. Cycle annuel de l'espèce .

3.2.1. Phénologie (Voir Fig. n° 10).

Nous pouvons distinguer , dans le cycle annuel de Vernonia guineensis , les quatre phases suivantes :

a) phase juvénile végétative .

- souterraine pendant les deux semaines qui suivent les feux , elle correspond au début de développement des bourgeons .
- aérienne ensuite , elle dure environ 1 mois , la plante atteint les 2/3 de sa hauteur définitive(Fig.n°8)

b) phase adulte de reproduction .

elle s'étend sur 3 mois environ et correspond à la fin du développement végétatif et à la floraison , simultanées . Si la floraison est étalée dans le temps , elle présente cependant un pic très net vers la 10e semaine après les feux .

c) phase constitutive de réserves .

après la floraison , les tiges de la plante se lignifient d'avantage . Tant que la plante n'est pas privée de lumière par les Graminées , ses feuilles restent bien vertes , et la photosynthèse permet l'accumulation de réserves dans les racines tubérisées .

d) phase de sénescence .

lorsque la couverture graminéenne devient trop importante (l'ensemble de la strate herbacée "ratrappe" V. guineensis 21 semaines environ après les feux) , les feuilles de la Composée commencent à jaunir , les plus basses d'abord .

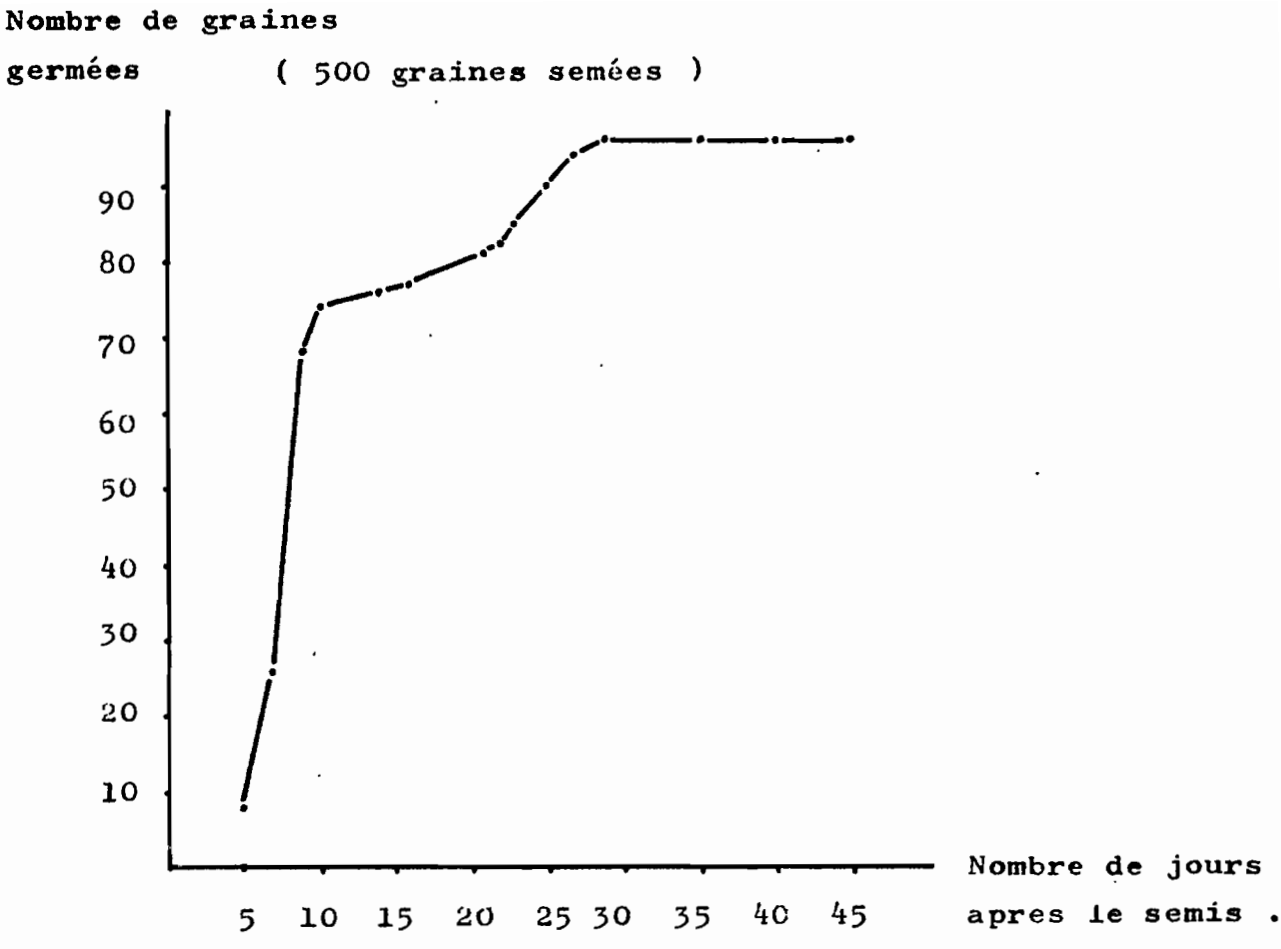


Figure n° 9 : Vernonia guineensis . Pouvoir de germination des graines .

L'installation de la nouvelle saison sèche entraine la mort des tiges aériennes de la plante .

Ainsi , replacés dans l'évolution générale de la strate herbacée de la savane , le développement et la floraison de V. guineensis occupent une place particulière . Nous verrons qu'à cette période de la vie de la plante correspond une phase essentielle quant au développement faunistique .

3.2.2. Germination des graines et nouvelle génération.

Les graines , qui se sont formées pendant la période de floraison et de fructification de V. guineensis, et qui n'auront pas disparu sous les mandibules des insectes avant de pouvoir être disséminées par le vent , vont tomber à terre et germer .

Le pouvoir de germination des graines est faible et n'atteint pas 20 % comme nous l'ont montré des essais contrôlés (Voir Fig. n° 9). Le chiffre , assez faible , correspond bien , semble-t'il , aux résultats obtenus pour de nombreuses plantes herbacées des savanes de Lamto (DARONNE , communication personnelle). Il semble , mais ceci demeure une hypothèse que nous n'avons pu confirmer, que les conditions météorologiques règnant pendant la période de maturation aient une influence sur le pouvoir germinatif des graines : des précipitations abondantes seraient néfastes .

Fin juin , début juillet , apparaissent les premières plantules de la nouvelle génération .

La vitesse de croissance est très différente selon que l'on s'intéresse à l'appareil racinaire ou à l'appareil végétatif aérien

- les racines croissent très vite en longueur , développant un chevelu relativement abondant de racines secondaires issues de deux racines principales plus fortes. Vers le quatrième mois , ces dernières commencent à tubériser .

- l'appareil végétatif aérien demeure de nombreux mois à l'état de rosette aux petites feuilles dont le nombre et l taille augmentent avec l'âge .

Au début de la saison sèche , les jeunes plantes possèdent un système racinaire nettement tubérisé , mais relativement simple (2 ou 3 grosses racines). La rosette persiste jusqu'à fin décembre , où , avant le passage des feux , son bourgeon apical forme une première tige , que fera disparaître le feu . Les tiges suivantes , comme dans le cas des plantes plus agées , seront issues de bourgeons souterrains .

3.2.3. Le rôle des feux de brousse .

On peut envisager deux types d'influences du feu : directes et indirectes .

Le rôle direct joué par le feu dans la vie de V. guineensis est un rôle annuel : chaque année les organes aériens de la plante sont détruits .

Il s'agit des organes aériens morts et desséchés datant de l'année précédente , mais aussi d'organes jeunes

en croissance . La repousse de V. guineensis peut en effet se produire avant les feux , ce qui permet d'affirmer que le feu n'a pas de rôle initiateur dans la repousse , hypothèse que l'on pourrait formuler raisonnablement pour des plantes savanicoles .

Par ailleurs , il ne semble pas que le rôle destructeur du feu ne varie pas , dans ses conséquences , avec la date à laquelle il joue . Des feux extrèmement tardifs (ou précoces ?) ont parcouru , en juillet 1967 , certaines zones périphériques de la réserve de Lamto , et nous avons pu observer le cycle phénologique apparemment normal de V. guineensis dans les mois qui ont suivi , c'est à dire simplement décalé .

Le rôle indirect , immédiat ou tardif , des feux semble plus complexe : on peut le déterminer en considérant le développement des plantes non soumises à leur passage .

Nous avons pu observer que la croissance de V. guineensis est plus facile et régulière , que sa floraison est plus abondante dans une savane qui a brûlé que dans une savane protégée , où , pour des raisons diverses (gène mécanique de la strate herbacée morte , manque relatif de lumière) la plante semble défavorisée .

Enfin , à longue échéance , le rôle du feu apparait comme essentiel dans le maintien de l'espèce . En effet , comme nous l'avons vu , la protection d'une savane contre le feu rompt l'équilibre sub-climacique atteint apr la végétation , et déclenche une nouvelle évolution du milieu . L'importance croissante que prend alors la strate arbustive , puis arborée (d'où un ombrage plus important au sol) est néfaste à V. guineensis, plante héliophile , qui est éliminée peu à peu .

3.3. Répartition de l'espèce dans les savanes de LAMTO .

3.3.1. Technique d'étude .

Si d'après les premiers travaux portant sur la végétation de Lamto (ROLAND et HEYDACKER , ROLAND , MONNIER , DARONNE , déjà cités) il semble que la distribution de Vernonia guineensis se superpose à celle des savanes à Andropogonées avec ou sans Loudetia simplex , aucune donnée précise sur les exigences écologiques de cette plante n'a été publiée .

La necessité de connaitre les facteurs influençant la distribution de V. guineensis dans les savanes de Lamto a justifié notre participation aux recherches sur la végétation effectuées par BONVALLOT, DUGERDIL et DUVIARD , dont les résultats d'ensemble sont publiés ailleurs .

Rappelons brièvement la technique utilisée : quatre transects , longs de 200 à 460 mêtres , représentant une surface totale de 25.000 m^2 , ont été délimités dans différents types de savane , à Lamto . Chaque transect est une bande de terrain de 20 m. de large , divisée en quadrats successifs de 20 m. de côté , disposée selon la ligne de plus grande pente du terrain , et s'étendant de la lisière d'une forêt-galerie jusqu'au plateau de sommet .(Voir Fig.n° 49).

Les relevés de la strate arbustive sont effectués par recensement individuel de chaque arbre ou arbuste présent sur le quadrat : hauteur et surface couverte par la couronne sont mesurées .

La strate herbacée est inventoriée par la technique des quadrats des phytosociologues . Dans chaque grand quadrat du transect , quatre relevés de 1 m^2 chacun sont effectués : toutes les espèces sont recensées et leur densité est appréciée à l'oeil (Coefficient d'Abondance - Dominance).

En ce qui concerne Vernonia guineensis , un comptage de la totalité des plantes présentes sur chaque quadrat est effectué .

3.3.2. Transect n°1: Savane à Andropogonées et Loudetia simplex . (Voir Fig. n°55).

Orienté nord ouest - sud est , ce premier transect s'étend de la tête d'une forêt-galerie tributaire du réseau hydrographique du Bandama jusqu'à un plateau de sommet couvert d'une savane herbeuse à Loudetia simplex , situé au delà d'une forêt-galerie suspendue , tributaire , elle , du réseau du N'Zi .

Les Andropogonées dominent sur le versant drainé particulièrement dans les quadrats 5 ,6 et 10 .

Loudetia simplex est présente dans tous les quadrats du transect mais domine plus nettement la végétation des quadrats 1 et 2 (sols hydromorphes de bas de pente) et celle des quadrats 11 ,13 et 14 ("Loudetia de plateau").

La strate arbustive est extrèmement clairsemée ; les rôniers sont particulièrement abondants .

Le sol est très sableux , et l'horizon graveleux, de faible épaisseur , s'interromp au niveau des quadrats 1 d'une part , et 13 et 14 d'autre part .

En saison des pluies (juillet 1968)l'eau couvre le sol sur le quadrat 1 (asphyxie totale) et affleure sous le quadrat 13 . Sous tout le transect , quadrats 3 et 4 exceptés , l'eau est présente à une profondeur qui varie de 60 cms. à 1 m. et plus .

Il s'agit donc d'un milieu très humide en saison des pluies , caractérisé par Loudetia simplex et Borassus aethiopum ; mais la faible teneur en argiles du sol rend problématique , en saison sèche , la rétention d'eau .

La répartition de Vernonia guineensis est ici visiblement tributaire du drainage . En effet la plante est absente des quadrats où , en saison des pluies , le niveau de l'eau est compris entre la surface (quadrats 1 et 13) et la profondeur de 60 cms. (quadrats 2 ,10 , 11 et 14). Dans les quadrats , la densité varie en fonction directe de la pente et donc de l'intensité du drainage (326 , 483 , 319 , 337 et 332 pieds/400 m^2 respectivement pour des pentes de 10°, 7°5 , 7°5, 4° et 4°).

3.3.3. Transect n° 2 : Savane à Andropogonées . (Voir Fig. n° 52).

Orienté nord - sud , le second transect s'éloigne perpendiculairement d'une forêt-galerie tributaire du réseau du Bandama et s'achève sur un sommet faiblement incliné : il n'y a pas de plateau proprement dit .

Les Andropogonées y dominent très nettement le paysage végétal , leur densité ne diminuant pas au bas de la pente où elles se mélangent à une faible proportion de Loudetia simplex .

La strate arbustive , toujours clairsemée , voit sa densité augmenter vers le haut de la pente , mais la couverture reste faible . Les rôniers sont présents , mais peu nombreux .

Le sol est caractérisé par un horizon graveleux assez important , présent sous toute la longueur du transect ; sa profondeur va en diminuant vers le sommet , où il est juste sous la surface du sol .

Les pentes sont assez fortes tout au long du transect , assurant un bon drainage : en saison des pluies (juillet 1968) la nappe d'eau n'existe que sous le quadrat 1 , à 1 m. de profondeur ; on peut invoquer , pour expliquer ce fait, le surcreusement du lit du marigot , par rapport à la savane environnante , dû à la proximité du fleuve. (Cf. BONVALLOT , 1968).

Dans l'ensemble du transect , la densité de Vernonia guineensis est faible . Un maximum est atteint sur le quadrat n°7 , avec 183 pieds/400 m^2 .

Il est difficile de trouver des relations entre la pente et la densité des plantes ; ici le drainage est partout bien assuré , l'humidité n'est pas un facteur limitant pour V.guineensis .

Peut-être faut-il voir , dans la très grande abondance des Andropogonées , un facteur compétitif vis à vis de certains éléments minéraux , ou tout simplement de l'eau ?

Une hypothèse complémentaire peut tenter d'expliquer cette pauvreté relative . V. guineensis est tributaire du vent pour la dissémination de ses graines , qui arrivent à maturité à la saison des tornades . Celles-ci sont toujours orientées de la même manière,venant du sud - est . Or le versant du transect 2 se trouve relativement protégé de ces vents violents . La répartition de V. guineensis sur tout ce versant est irrégulière , en taches de densité plus élevées séparées par des zones "pauvres" (ce qui apparait bien sur le diagramme). Il est permis de penser que la plante n'a pu se disséminer parfaitement dans ce milieu .

3.3.4. Transect n° 3 : Savane à Andropogonées , boisée . (Voir Fig. n° 53).

Orienté nord -sud , ce transect , long de 460 m., s'étend entre deux thalwegs séparés par un sommet arrondi ; la physionomie des deux versants est très différente .

Le versant sud ressemble assez au transect n° 2: les Andropogonées y dominent une strate herbacée où abonde Imperata cylindrica , Graminée s'installant volontiers autour des arbres et arbustes de savane .

La strate arbustive est bien représentée , mais le paysage reste ouvert , les arbustes s'agglomérant en petits bosquets .

Au bas du versant , la forêt-galerie est bordée par une large zone de Loudetia simplex en peuplement pur .

Au delà d'une zone de sols hydromorphes couverts d'eau en saison des pluies , situés en bas de pente , le sol est profond et bien drainé , caractérisé par un épais horizon graveleux , parfois très compact , qui se rapproche de la surface en haut du versant .

Bien exposé aux vents , le versant est richement peuplé en Vernonia guineensis . Les seuls quadrats 1 et 2 , très humides , en sont dépourvus . On note cependant un fléchissement de la densité au niveau des quadrats 11 et 12 , qu'aucun défaut de drainage ne peut justifier . Nous pensons que la présence , à une très faible profondeur d'une épaisse et dense couche de graviers peut être un obstacle au développement normal du système racinaire tubérisé de V. guineensis .

Le versant nord du transect n° 3 est caractérisé par l'importance très grande prise par la strate arbustive : les bosquets deviennent plus importants , se rapprochent pour former , au niveau des quadrats 17 à 22 , une véritable savane boisée .

L'importance du couvert arbustif modifie de manière caractéristique la composition de la strate herbacée . Les Andropogonées restent abondantes mais ne dominent plus que dans de petites clairières , hors du couvert des arbres . Imperata cylindrica est présent dans tous les quadrats . Une forte densité de Schizachirium platyphyllum Stapf. dans les quadrats les plus boisés dénote l'existence d'une plus grande hygromêtrie .

Le quadrat 23 , dépourvu de tout arbre , est à nouveau une zone à Loudetia simplex établie sur sol hydromorphe , innondé en saison des pluies .

Le sol de l'ensemble du versant nord ne montre pas de différence essentielle avec celui du versant sud : même importance de l'horizon graveleux , même drainage sans défaut ; tout au plus peut-on noter une légère richesse relative en argile et limons .

Son extension limitée par les conditions d'humidité dans le seul quadrat 23., Vernonia guineensis est partout abondante ; cependant il est important de noter que cette plante , strictement héliophile , ne peut s'accomoder du couvert des arbres : aussi ne croît-elle que dans les espaces dégagés entre les bosquets , ce qui réduit singulièrement la place disponible ; la densité réelle de la plante est donc bien supérieure à la densité mesurée par rapport à la surface totale du quadrat .

3.3.5. Transect n° 4 : Savane à Andropogonées , faciès de lisière floue (Voir Fig. n° 54).

Dans les transects précédents , la limite entre savane et forêt-galerie était toujours extrêmement nette : la lisière , zone de contact entre les deux milieux végétaux , était précise et bien délimité .

Le transect n° 4 , orienté ouest - est , s'inscrit dans le fond d'une poche fermée sur deux côtés par la confluence de deux forêts-galeries , et ouverte vers le haut du versant sur une vaste savane à Andropogonées .

La végétation du transect se divise en deux zones nettement opposées : contre la forêt-galerie ,une zone densément boisée met en contact les espèces fores-

tières et les espèces savanicoles , sans que les sépare , comme dans les autres transects , la zone frangeante à Loudetia simplex ; plus haut sur le versant , la savane est moyennement arbustive et ressemble à celles des transects n° 2 et N° 3 (versant sud) .

Les Andropogonées dominent dans la zone ouverte , tandis que la zone boisée est riche en Schizachirium platyphyllum En outre ce transect se caractérise par la présence et l'abondance d'un sous-arbrisseau de la famille des Verbénacées : Lippia multiflora Hochst.

Le sol voit sa profondeur décroître vers le haut du versant ; l'horizon graveleux est surtout important sous la zone boisée et se prolonge même sous la forêt-galerie . En saison des pluies , ce sol est parfaitement drainé et il n'existe pas de nappe d'eau profonde.

La répartition de Vernonia guineensis sur le transect n'est ici encore nullement limitée par une insuffisance de drainage du sol . Du quadrat 4 (707 pieds pour 400 m^2 , densité maximum observée pour l'ensemble des transects) au quadrat 10 , la densité diminue régulièrement , sans doute , comme dans le transect 3 , en raison du rapprochement de la couche de graviers de la surface du sol , provoquant une gène croissante , vers le haut du versant , au développement harmonieux des racines . Cependant la densité des plantes sur le haut versant reste comparable à celle observée sur l'ensemble du transect n° 2 .

La densité anormalement élevée de V. guineensis dans les transects 2 , 3 et 4 est assez difficile à expliquer , d'autant plus que , comme dans le cas du ver-

sant nord du transect n°3 , cette densité mesurée est inférieure à la densité réelle sur l'aire disponible pour la plante , soit les espaces ménagés entre les bouquets d'arbres de cette zone fortement boisée .
Il faut sans doute rechercher une explication dans la qualité du sol probablement plus riche en humus : le fond de la poche n'est parcouru qu'occasionellement par les feux de brousse en saison sèche ; la litière de matériaux végétaux morts y est donc plus importante . La présence et l'abondance dans ces mêmes quadrats de Lippia multiflora , absent de tous les autres relevés , laisse supposer , en tous cas , le caractère particulier de ce milieu .

3.3.6. Discussion .

Après avoir analysé la répartition de Vernonia guineensis sur les quatre transects étudiés , nous essaierons de dégager quelques données générales sur les facteurs responsables de la distribution du végétal dans les savanes de SINGROBO .

A. Influence du milieu physique : sol , pente , drai--nage .

La pente du terrain , et , par là , le drainage sont l'un des facteurs essentiels de la répartition de l'espèce : à un sol en pente et bien drainé correspond une densité optimum de Vernonia guineensis (2800 pieds / hectare est un chiffre moyen , mais la densité peut s'élever à 17.000 pieds/hectare , sur de petites surfaces il est vrai).

Le plus souvent , ces conditions se trouvent réalisées à une certaine distance des forêts-galeries ,

au delà d'une zone de sols hydromorphes , noyés en saison des pluies . Mais dans certains cas , si le marigot se trouve au fond d'un thalweg surcreusé , un drainage satisfaisant étant assuré jusqu'à la lisière de la forêt-galerie , il peut exister un peuplement dense de V. guineensis en bordure de forêt . Cette disposition , nous le verrons , n'est pas sans incidence sur le plan faunistique .

Deux facteurs peuvent , en haut de versant , limiter la densité de la plante : soit un drainage insuffisant , dans le cas des plateaux à Loudetia simplex , et V. guineensis est alors totalement absente de tels milieux ; soit la proximité , sous la surface , d'un horizon graveleux compact gènant probablement le développement des racines , et V. guineensis , sans disparaitre complètement , voit sa densité diminuer très sensiblement .

La morphologie et l'orientation du versant peuvent en outre jouer un rôle indirect sur la dissémination des semences et la colonisation par la plante d'une aire particulière , en s'opposant à une action efficace du vent .

B.Influence du milieu végétal : ombrage .

Le second facteur qui limite l'extension de V. guineensis dans les savanes de Lamto , est l'ombrage au sol , porté par les arbustes et les arbres .

Négligeable dans les milieux de savanes très ouvertes , ce phénomène apparait très nettement dans les savanes boisées : les deux versants du transect

n° 3 en sont une claire illustration . Sensiblement homogène sur le versant sud peu arbustif , la densité de V. guineensis subit un fléchissement très marqué dans la zone de mi-pente du versant nord , la plus riche en arbres ; la répartition topographique de la Composée est alors liée à la répartition particulière des zones d'ombre et de lumière ; Vernonia guineensis ne peut vivre sous le couvert des arbres .

Il s'agit réellement dans ce cas , d'un facteur "lumière" et non d'une compétition pour un facteur édaphique , ou d'un rejet de substance toxique par les arbres , car , expérimentalement , nous avons pu obtenir des différences très nettes entre des pieds de V. guineensis cultivés au soleil , et d'autres , artificiellement abrités du rayonnement direct (abri de palmes): ceux-ci présentaient une croissance très défavorisée .

4. LES AUTRES COMPOSEES DES SAVANES DE SINGROBO (LAMTO).

4.1. Généralités .

L'étude de la faune entomologique liée à Vernonia guineensis s'est étendue aux autres Composées de la savane , car nous nous sommes aperçus que certains insectes se nourissaient indifféremment de plusieurs de ces plantes .

Un des aspects interessants de leur biologie réside dans leurs cycles annuels bien différents de celui de V. guineensis : il est ainsi difficile de trouver une période de l'année sans Composées en fleurs .

Par ailleurs , la répartition des autres espèces de Composées dans les savanes de Lamto n'est pas superposable à celle de V. guineensis , ces plantes étant des plantes de savane arborée : Vernonia nigritiana, Gutembergia macrocephala , ou des plantes de lisière : Aspilia spp.

Néanmoins il est important de souligner qu' aucune de ces espèces de Composées , présentes dans les savanes de SINGROBO , n'est aussi abondante que Vernonia guineensis . Nous verrons que ce n'est pas toujours le cas dans les différentes savanes de Côte d'Ivoire que nous avons pu parcourir .

4.2. Vernonia nigritiana Oliv. et Hiern.

4.2.1. La plante .

Vernonia nigritiana se présente comme un petit buisson touffu , d'un mêtre de haut environ , formé de nombreuses tiges ligneuses et ramifiées , issues d'un ensemble racinaire commun (souche) .

La touffe , dont le nombre de tiges s'accroît avec les années , en compte souvent une douzaine . Chaque tige , ramifiée , peut porter jusqu'à 70 capitules , une quarantaine étant un chiffre moyen .

Ces capitules sont différents de ceux de V. guineensis : les bractées sont allongées , en forme de languettes , et sont vivement colorées en rouge . Les fleurs possèdent cette même coloration , mais leur petite taille les rend moins visibles . Lorsque le capitule est mûr , une touffe de pappus clairs apparait au centre de la couronne des bractées qui noircissent en vieillissant .

Les feuilles sont larges , ovalaires , simples et denticulées . Leur contact est très rèche , elles sont cassantes . Sauf lorsqu'elles sont jeunes , les insectes ne les attaquent pas , contrairement aux feuilles de V. guineensis , rarement laissées intactes .

L'appareil végétatif souterrain est constitué de fortes racines ligneuses , s'étalant sous la surface du sol , à partir d'une courte tige souterraine . Il n'y a pas de tubérisation .

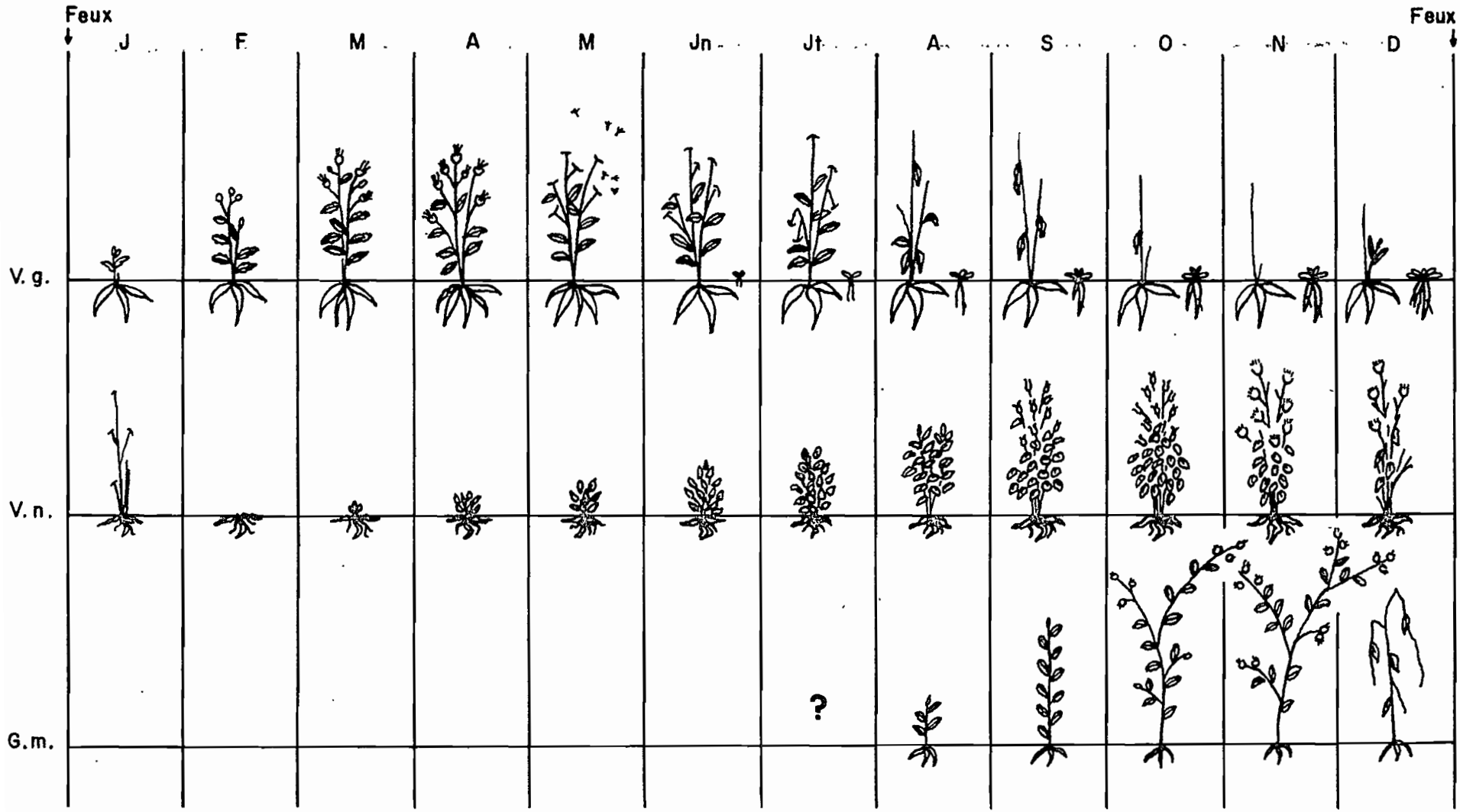


Figure n° 10 : Cycles annuels comparés de trois espèces de Vernoniées dans les savanes de SINGROBO (Lamto) : Vernonia guineensis (V.g.); Vernonia nigritiana (V.n.) ; Gutembergia macrocephala (G.m.) . La date des feux de brousse a été fixée arbitrairement fin décembre .

4.2.2. Le cycle annuel . (Voir Fig. n° 10).

Cinq à six semaines après le passage des feux , à la base des tiges ligneuses mortes , à demi consumées , apparaissent de jeunes pousses vertes issues de bourgeons souterrains .

La croissance de la plante est très lente , puisque la taille définitive d'un mêtre environ n'est atteinte que cinq mois après : fin août , début septembre .

La date de floraison est tardive dans l'année et coincide avec celle de l'ensemble des Graminées . Les fleurs apparaissent au cours du mois de septembre , et la floraison se poursuit pendant trois mois . Les graines ne sont souvent dispérsées qu'après le passage des feux , qu'elles subissent , en place , dans les capitules fanés

4.2.3. Répartition dans les savanes de Lamto .

Composée typique des savanes arborées nord-guinéennes (ADJANOHOUN, 1964), Vernonia nigritiana se trouve à la limite sud de son aire géographique dans les savanes du sud - Baoulé , où elle trouverait des conditions de vie imparfaitement adéquates .

Aussi trouve-t'on cette plante dans les faciès de la savane qui , physionomiquement , se rapprochent le plus du type nord-guinéen : zones à forte couverture arbustive et arborée , où l'action du feu , sur une végétation moins dense , sciaphile et moins sujette à dessication , est moins drastique que dans les milieux

très ouverts .

A Lamto , de telles conditions ne sont réalisées que dans certaines zones bien délimitées de la savane , aussi Vernonia nigritiana est-elle répartie par taches dispersées . Le versant nord du transect n°3 traverse un tel milieu .

4.3. Gutembergia macrocephala Oliv. et Hiern.

4.3.1. La plante .

La tribu tropicale des Vernoniées regroupe des Composées dont les fleurs appartiennent à deux types :

- soit il existe des pappus , couronne de poils qui permettent la dissémination de la graine par le vent : c'est le cas du genre Vernonia .
- soit les pappus sont absents : c'est le cas de Gutembergia .

Les capitules sont très larges et les fleurs y sont petites et nombreuses ; lorsque le capitule mûrit , les bractées , qui se déssèchent, se referment (c'est le contraire chez Vernonia) sur la couche de graines dépourvues de pappus .

L'appareil végétatif aérien est grèle : chaque pied comporte une (plus rarement deux) tige peu ramifiée , ligneuse , dont la hauteur peut atteindre 2 m. et plus ; dressée au début de la croissance , la tige ne tarde pas à se courber sous son propre poids .

Les feuilles sont petites , simples et denticulées ; leur aspect est très comparable à celui des feuilles de Vernonia guineensis ; elles sont souvent attaquées par des insectes phytophages .

Le système racinaire n'est pas très développé , et il n'y a pas de tubérisation .

4.3.2. Cycle annuel et répartition dans les savanes de Lamto . (Voir Fig. n° 10).

Cycle annuels et répartition de G. macrocephala semblent calqués , à Lamto , sur ceux de V. nigritiana . Notons cependant que cette plante n'est qu'occasionelle à Lamto , où elle est moins fréquente , encore , que V. nigritiana .

4.4. Les Composées de la lisière forêt-galerie - savane .

Deux espèces de Composées font partie du cortège floristique qui accompagne les Graminées à grandes feuilles de la lisière . Il s'agit de deux plantes herbacées non ligneuses , qui fleurissent tout au long de l'année :

- Aspilia rudis Oliv. et Hiern.
- Aspilia helianthoïdes helianthoïdes Oliv. et Hiern.

Ces plantes , qui sont souvent protégées du feu par la barrière naturelle des peuplements purs de Loudetia simplex , jouent probablement un rôle saison-

nier dans l'alimentation de certains insectes qui se nourissent de Vernonia et qui cherchent refuge à la lisière des forêts-galeries lors de la destruction de la strate herbacée de la savane .

On rencontre parfois aussi , en lisière , Vernonia colorata Drake et Vernonia conferta Benth., grandes Composées arborescentes dont la hauteur dépasse le plus souvent 5 à 7 mètres .

4.5. Remarques générales . (Voir Fig. n° 10).

La juxtaposition graphique des cycles annuels de Vernonia guineensis , Vernonia nigritiana et Gutembergia macrocephala montre que ces trois plantes se développent et fleurissent à des époques différentes , mais , en quelque sorte , complémentaires . On peut dire que dans les savanes à Loudetia simplex de SINGROBO V. nigritiana et G. macrocephala "prennent le relai" de V. guineensis . Comme nous le verrons , ce phénomène revêt une certaine importance pour les insectes qui se nourissent de ces Composées .

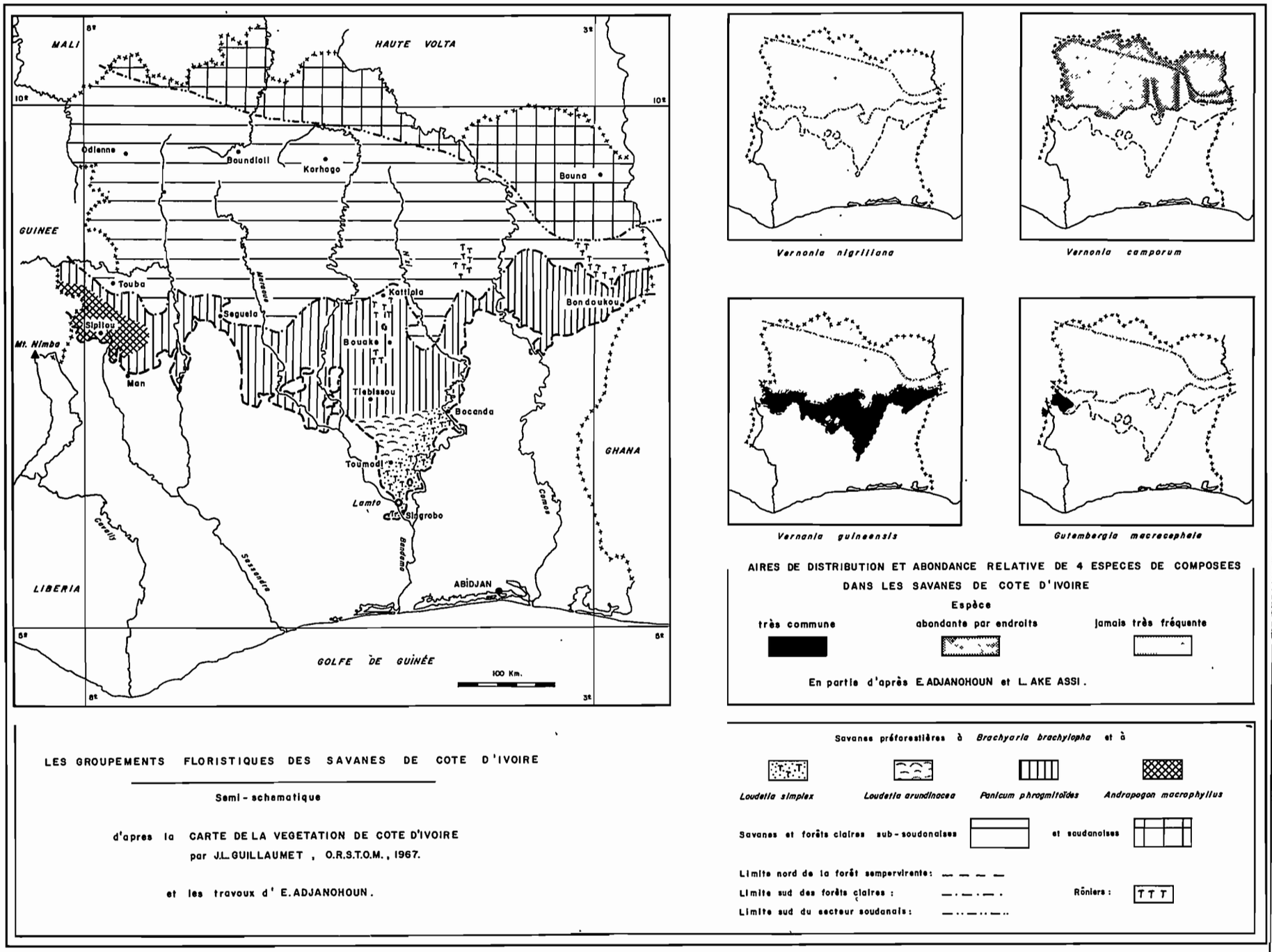


Figure n° 14 : Les groupements floristiques des savanes de Côte d'Ivoire . Aires de distribution et abondance relative de 4 espèces de Composées dans les savanes de Côte d'Ivoire .

5. CAS D'AUTRES SAVANES DE COTE D'IVOIRE .

5.1. Généralités . (Voir Fig. n° 1 et n° 11).

La superficie couverte par les savanes préforestières à Loudetia simplex et rôniers ne représentant qu'une faible proportion de l'ensemble des savanes éburnéennes , il nous a semblé nécessaire d'effectuer quelques sondages dans ces dernières : les résultats acquis à Lamto n'étant pas , a priori , généralisables à toutes les savanes de la Côte d'Ivoire .

Il faut souligner ici une certaine discorde règnant dans la terminologie utilisée par les auteurs . Après les accords internationaux de YANGAMBI (1958) , les zones de végétation avaient été définies pour l'Afrique Occidentale telles qu'elles sont représentées dans la carte de KEAY (Voir Fig.n° 1). Cette nomenclature est en particulier utilisée au Ghana . En Côte d'Ivoire , pour des raisons qui nous échappent , elle n'est pas respectée , et les auteurs (ADJANOHOUN , AKE ASSI , GUILLAUMET) appellent "savanes guinéennes" les savanes préforestières ;"savanes sub-soudannaises" les savanes sud-guinéennes ;"savanes soudannaises" les savanes nord-guinéennes . Ils donnent ainsi aux savanes soudannaises une importance considérable , tandis que les cartes internationales donnent ce secteur pour négligeable , en Côte d'Ivoire . En fait , si l'on admet la nomenclature "éburnéenne" , le secteur soudannais réel , plus septentrional , devient sahel , et le sahel , désert ! Ceci est complètement en désaccord avec la composition floristique du tapis graminéen de ces

diverses zones , telle qu'elle a été définie par RATTRAY (1960). Nous reproduirons cependant les cartes inspirées des divers auteurs sans modifier la nomenclature originale ; mais il sera nécessaire au lecteur d'avoir présent à l'esprit ce décalage spatial des nomenclatures . L'utilisation de symboles graphiques identiques pour des secteurs identiques (dotés de noms différents d'une carte à l'autre) aidera à surmonter cette difficulté sémantique .

Nous insistons cependant sur le fait que la nomenclature "éburnéenne" tend à ramener à la seule zone préforestière l'ensemble des savanes guinéennes .

5.2. Savanes à Loudetia arundinacea . (Voir Fig. n° 11).

ADJANOHOUN (1964) distingue , dans l'association à Brachiaria brachylopha qui couvre l'ensemble des savanes préforestières de Côte d'Ivoire , trois sous associations : à Loudetia simplex , à Loudetia arundinacea , et à Panicum phragmitoides .

La sous association à Loudetia arundinacea couvre une faible superficie , immédiatement au nord-ouest de la sous association à L. simplex .

Physionomiquement assez proches de ces dernières les savanes à L. arundinacea , sises sur des roches vertes , sont nettement herbeuses ; elles s'entrecoupent de nombreux bowals .

Vernonia guineensis y est abondemment représentée , sur les pentes bien drainées uniquement. Vernonia nigritiana et Gutembergia macrocephala n'y sont jamais très fréquentes .

5.3. Savanes à Panicum phragmitoides . (Voir Fig. n° 11).

Ces savanes sont caractérisées , physionomiquement et floristiquement , par la présence du méné (Lophira lanceolata Van Tiegh. ex Keay , Ochnacées) arbre au port aiséement reconnaissable . Ces savanes sont en général dotées d'une strate arborée importante : elles se rapprochent déjà des forêts-claires .

Elles constituent presque la totalité des savanes préforestières éburnéennes .

La distribution des Composées qui nous intéressent y est sensiblement la même qu'à Lamto : V. guineensis très commune , et les deux autre espèces peu fréquentes . Par places , V. nigritiana peut devenir plus abondante . Comme partout , ces plantes ne se rencontrent que sur sol bien drainé .

5.4. Savanes à Andropogon macrophyllus . (Voir Fig. n° 11).

Bien qu'ADJANOHOUN n'en fasse pas une sous association à part , GUILLAUMET distingue nettement les savanes à A. macrophyllus des savanes à P. phragmitoides . Floristiquement elles s'en distinguent par la présence dominante de cette Graminée de grande taille

(la strate herbacée peut atteindre 4 mêtres de hauteur en fin de saison des pluies) qui imprime au paysage végétal un aspect remarquable . Les arbres sont nombreux, souvent denses ; le paysage se distingue aussi par l'abondance de grandes termitières . Enfin , dans cette région montagneuse et pluvieuse , les forêts-galeries prennent un grand développement : les blocs de savanes sont séparés par d'épais rideaux de sylve .

Vernonia guineensis y est commune , mais semble défavorisée par la croissance puissante des Graminées . A sa période de floraison , la Composée est déjà dissimulée dans la strate herbacée !

Gutembergia macrocephala est la Vernoniée la plus abondante . Elle est commune partout .

Nous n'avons pas rencontré Vernonia nigritiana .

5.5. Les savanes guinéennes sensu stricto.(Voir Fig.n°11).

Les savanes guinéennes (nord et sud) de KEAY , ou les savanes du secteur soudannais d'ADJANOHOUN et GUILLAUMET , correspondent , en Côte d'Ivoire , à une mosaïque de savanes arborées et de forêts-claires s'étendant au nord d'un parallèlle joignant les villes de Touba , Séguéla , Kattiola et Bondoukou .

Vernonia guineensis , Vernonia nigritiana et Gutembergia macrocephala y deviennent occasionelles .

Mais d'autres Vernoniées se rencontrent dans ces savanes : Vernonia purpurea , Vernonia perottettii , et surtout Vernonia camporum , qui abonde par endroits . Toutes ces plantes recherchent des milieux bien drainés . Vernonia camporum se rencontre toujours sur les flancs boisés et rocailleux des reliefs montagneux , fréquents dans le nord-ouest du pays .

6. DISCUSSION .

La figure n° 11 regroupe l'essentiel des données floristiques présentées dans ce chapitre . Outre la distribution des divers groupements végétaux , nous avons représenté la répartition des quatres espèces principales de Vernoniées savanicoles , déduites des travaux floristiques éburnéens cités , et de nos observations personnelles .

Il apparait clairement que la place occupée par les différentes espèces de Composées varie grandement d'un type de savane à l'autre .

Vernonia guineensis est une espèce ubiquiste dans les savanes éburnéennes , mais marque une nette prédilection pour la zone préforestière . ADJANOHOUN fait d'ailleurs de cette espèce une caractéristique (au sens phytosociologique) de l'association à Brachiaria brachylopha .

Vernonia nigritiana est une espèce ubiquiste dans les savanes éburnéennes ; elle n'est jamais très abondante . Nous verrons que la vitalité de cette espèce

est très handicapée par certains insectes , qui jouent certainement un très grand rôle dans la limitation de ses populations .

Gutembergia macrocephala est une espèce ubiquiste dans les savanes éburnéennes ; elle n'est réellement très abondante que dans les savanes à Andropogon macrophyllus de l'ouest ; nous pensons qu'elle contribue à caractériser floristiquement ce type de savane . Nous avons trouvé cette espèce très abondante dans les savanes de piedmont du Mont Nimba . Elle s'y trouve , comme dans les savanes à A. macrophyllus , en compagnie d'une Composée aux affinités montagnardes : Eupatorium africanum . G. macrocephala est présente également dans les "savanes" de sommet du Mont Tonkoui (région forestière de Man).

Vernonia camporum ne se rencontre jamais dans les savanes préforestières . C'est une espèce commune par places dans les forêts-claires septentrionales ; la prédérence marquée par les Vernoniées savanicoles pour les sols drainés est pour cette espèce portée à son point le plus haut . Vernonia camporum ne croît que sur des pentes raides , en terrain où la roche affleure , loin de tout marigot .

Ainsi les phénomènes que nous rapporterons concernant la faune de Vernonia guineensis , ne sont raisonnablement généralisables qu'à l'étendue des savanes préforestières , dans lesquelles la Composée occupe une niche écologique identique . Mais la connaissance de la répartition des diverses Vernoniées ,

jointe à des récoltes d'insectes dans les diverses zones floristiques , permettra d'affirmer que l'ensemble des Vernoniées des savanes éburnéennes , représente , pour une certaine catégorie d'entomofaune , un type unique d'habitat .

CHAPITRE II .

TECHNIQUES D'ETUDE DE LA FAUNE .

---

1. GENERALITES .

La principale difficulté des recherches écologiques appliquées aux insectes réside dans un échantillonnage correct de la faune . L'abondante littérature traitant des techniques d'échantillonnage et la variété infinie de ces dernières suffisent à montrer qu'aucune technique universelle n'a (et ne pourra probablement jamais) été mise au point .

Les difficultés deviennent moindres lorsque le problème est correctement posé dès l'abord , et que le chercheur définit ses exigences . Ainsi , en fonction du but proposé , la technique utilisée variera, l'essentiel étant de savoir ce que l'on veut mettre en évidence , et de connaitre les limites précises des diverses méthodes que l'on se propose d'employer .

L'étude de la faune entomologique inféodée à une plante-hôte particulière est un problème relativement simple sur le plan technique , surtout si le végétal est de taille modeste et de port érigé , comme c'est le cas de Vernonia guineensis .

Dans un premier temps , nous avons cherché à inventorier la faune entomologique liée à la plante ; ce travail n'a pas necessité l'emploi de techniques particulières . Par contre , dès que nous avons voulu effectuer des relevés quantitatifs précis , nous avons du mettre au point un appareil spécialement conçu pour Vernonia guineensis , puis nous avons cherché à établir un protocole d'emploi , satisfaisant aux exigences statistiques demandées .

Enfin , la recherche d'insectes endophytes réclame ses techniques propres . Théoriquement aisées , elles peuvent être rendues aléatoires par des contingences climatiques par exemple (Cas des capitules de Vernonia nigritiana).

2. TECHNIQUES UTILISEES POUR L'INVENTAIRE FAUNISTIQUE .

2.1.Chasse à vue .

Des récoltes systématiques d'insectes ont été faites sur les diverses Composées des savanes de Lamto , pendant environ un an , une semaine sur deux ; parallèllement , des capitules étaient récoltés et consérvés sous cage de mousseline afin de récolter les insectes endophytes éclos . Cette technique simple a permis d'établir l'inventaire complet de la faune , en évitant d'introduire un facteur de sélection : fauchoir ou sélecteur n'étant pas assez prompts pour capturer les insectes très mobiles . Cette technique a été améliorée et rendue plus rentable par l'utilisation de parcelles de culture de Vernonia guineensis .

2.2. Parcelles de culture de Vernonia guineensis en savane .

La mise en place , dans les savanes de Lamto , de parcelles de plantes savanicoles cultivées espèce par espèce a permis de fructueuses observations quant aux régimes alimentaires et à la biologie de divers insectes phytophages à GILLON Y. et D. (communication personnelle) puis à HUMMELEN et GILLON Y. (1968).

Reprenant cette idée , nous avons établi plusieurs parcelles , dans une savane à Andropogonées , où Vernonia guineensis était cultivée à l'état pur . Le sol était régulièrement sarclé et les repousses de toute autre végétation , détruites .

L'observation régulière des plantes de ces parcelles a permi la récolte d'insectes discrets , comme les larves aphidiphages de Syrphidae , les Cochenilles , divers Acridiens , le Curculionide Sublarinus congoanus , et de fructueuses observations (particulièrement en ce qui concerne le comportement de la fourmi Acrocoelia sp. ou celui du Trypétide Craspedoxantha mangubae .

Cette technique n'a pu être utilisée pour les autres espèces de Composées , dont la reprise végétative après transplantation s'est avérée difficile ; la densité naturelle de ces plantes interdisait par ailleurs l'établissement de parcelles simplement débroussées , en savane .

Figure n° 12 : Le sélecteur .
a. l'aide s'apprête à refermer les deux valves de l'appareil sur un pied fleuri de Vernonia guineensis. Noter la hauteur relative de la strate herbacée et de la Composée (Photographie prise en Mars).
b. le sélecteur est refermé sur la plante .
c. vaporisation d'insecticide après section de la tige au sécateur .
d. récolte des captures à la pince souple .

3. TECHNIQUES QUANTITATIVES .

3.1. Cas des insectes exophytes .

3.1.1. Le sélecteur .

De façon à pouvoir récolter simultanéement l'ensemble de la faune entomologique présente sur un pied de Vernonia guineensis en place dans la savane, nous avons réalisé un appareil inspiré du sélecteur de CHAUVIN (1952)(Voir aussi DEMPSTER , 1961 , in SOUTHWOOD , 1966).

L'appareil est une sorte de valise de bois (30 x 30 x 60 cm.), constitué de deux "valves" symétriques et articulées (charnière " à piano") sur l'un des longs côtés (Voir Fig. n° 12). Le sélecteur est tenu verticalement à l'aide de deux poignées (une par"valve") . Le fond de chaque valve est transparent (altuglass) , ce qui facilite la surveillance des observations .

Deux aides sont nécessaires pour sa manipulation . L'un tient le sélecteur , qu'il approche , ouvert , d'un pied de V.guineensis , et la referme brusquement sur la plante . La tige de la plante , maintenue par un joint de caoutchouc fixé autour d'un orifice pratiqué dans le fond de l'appareil est alors sectionné par le second aide (sécateur) qui pulvérise , par le même orifice , un jet d'insecticide ("bombe" du commerce). Lorsque l'arrêt total de l'activité des insectes capturés est constaté , le sélecteur est ouvert , et les captures sont récoltées à la pince souple , puis conservées à l'alcool à 70°. A chaque plante échantillonnée correspond un tube contenant les insectes qu'elle portait .

3.1.2. Limites d'utilisation du sélecteur .

L'utilisation de cet appareil est simple , efficace , et les résultats obtenus permettent des comparaisons à la fois qualitatives et quantitatives .

Le sélecteur n'est réellement sélecteur que lorsque la strate herbacée de la savane est basse ; mais ceci correspond bien à la période faunistiquement intéressante de la Composée étudiée . Les prélèvements effectués en savane protégée du feu sont plus délicats , car ils exigent la recherche des plantes bien dégagées du feutrage végétal mort . Cependant l'ensemble des insectes se tenant essentiellement au sommet de la plante (extrêmités florifères), la méthode reste valable .

Nous avons été surpris par le vaste éventail taxonomique des captures réalisées à l'aide du sélecteur. L'efficacité de l'appareil dépend certes de l'habileté de l'utilisateur (nous avons toujours employé les mêmes manipulateurs , avec les mêmes rôles tout au long des relevés , ce qui permet d'éviter les différences dues à des habiletés variables), mais aussi des insectes considérés . Certains seront très mal représentés dans l'échantillonnage , parceque trop agiles : ce sont essentiellement : Bocagella acutipennis hirsuta (Coptacridinae); Mirperus jaculus (Coreidae); Dysdercus superstitiosus (Pyrrhocoridae); l'ensemble des Diptères et Hyménoptères butineurs .Néanmoins , les captures ont été jugées comme bien représentatives de la faunule considérée .

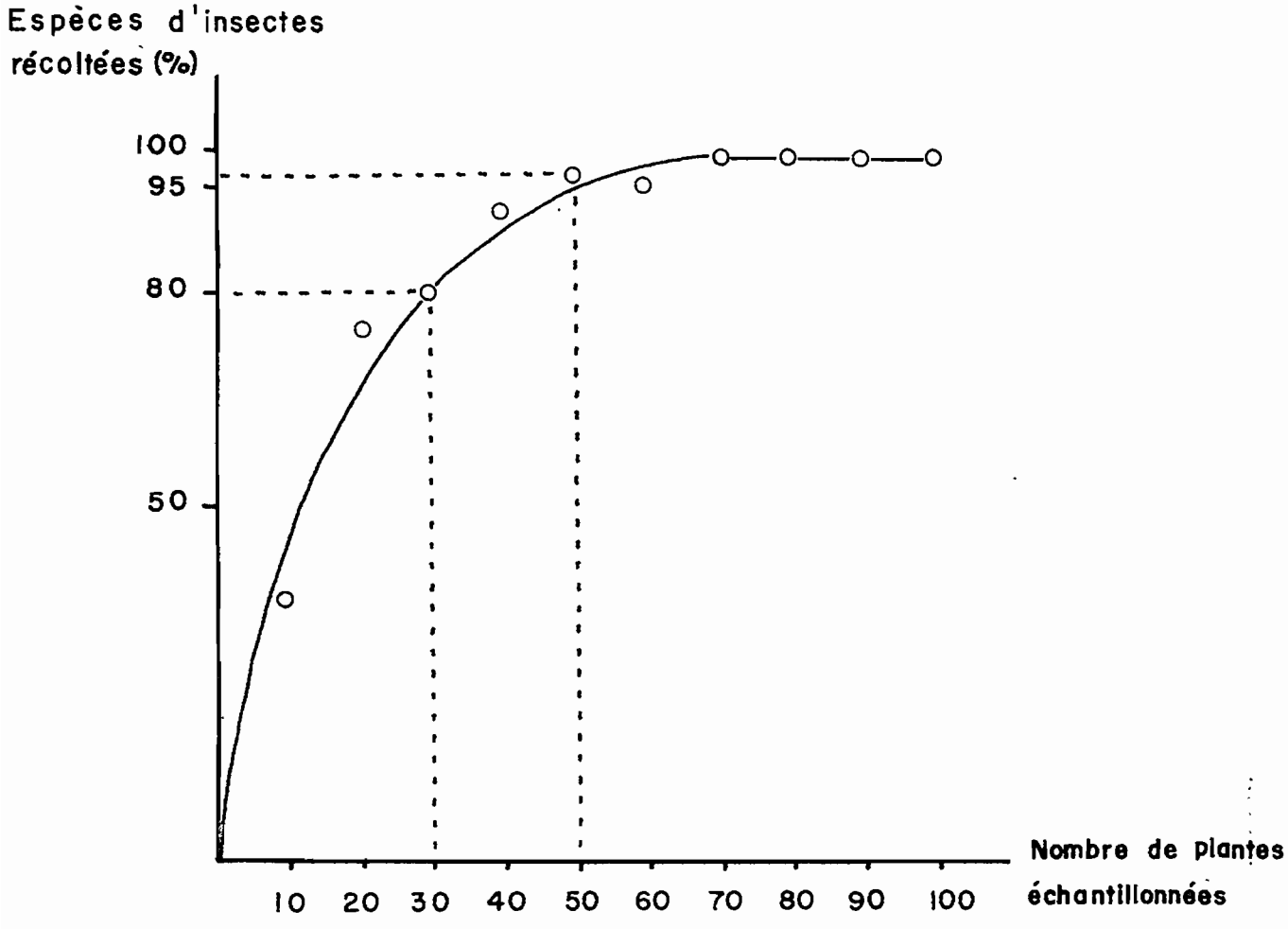


Figure n° 13 : Echantillonnage à l'aide du sélecteur . Influence de la taille de l'échantillon (nombre de plantes échantillonnées) sur le nombre (%) d'espèces d'insectes récoltés .

3.1.3. Protocole d'utilisation du sélecteur .

L'utilisation du sélecteur permettant de prélever la faune présente sur la plante d'une manière standard , il restait à déterminer le nombre minimum de pieds de Vernonia guineensis à échantillonner , de façon à obtenir une représentation satisfaisante de l'entomocoenose . De plus , il était nécessaire de limiter dans le temps la durée de l'échantillonnage , en raison de l'amplitude journalière des variations météorologiques : l'activité apparente des insectes varie avec les heures ; si la température s'élève trop , l'échantillonnage devient sujet à caution (plus grande mobilité des insectes).

Nous avons donc effectué des échantillonnages par série de 100 pieds de V.guineensis , et compté le nombre d'espèces capturées (Voir Fig. n° 13). L'expérience montre qu'à partir de 30 plantes échantillonnées , 80 % environ des espèces sont récoltées ; pour 50 plantes , 95 % des espèces sont présentes . Par ailleurs , l'échantillonnage de 50 plantes demande 2 heures 30 à 3 heures de travail à deux aides expérimentés . Nous avons donc adopté ce chiffre de 50 plantes pour effectuer nos relevés visant à définir la composition de la communauté entomologique . Le chiffre de 30 plantes échantillonnées a été utilisé dans l'étude des variations microgéographiques de la composition de la communauté , pour des raisons qui apparaitront plus loin (Voir chap. IV).

Il est nécessaire de souligner que les relevés faunistiques sont toujours représentatifs par défaut de la faune considérée , car aucune technique d'échantillonnage ne permet , en Entomologie , de recenser l'ensemble des espèces , l'obstacle que représente la

mobilité de certains insectes étant infranchissable . Aussi , s'il n'est pas grave de donner une liste incomplète des espèces compagnes (Cf. chap. IV), la difficulté que peut présenter la capture d'espèces caractéristiques d'une communauté risque de masquer certains aspects d'une entomocoenose .

Nous verrons plus loin que l'ensemble de la communauté subit d'importantes variations saisonnières. Pour des raisons pratiques , nous avons du limiter nos relevés à une période allant du début de la repousse de V.guineensis après le passage des feux , jusqu'au moment où l'ensemble de la strate herbacée "rattrape" la Composée : il n'est plus possible , alors , d'utiliser efficacement le sélecteur . En fait , nous verrons que la période faunistiquement riche de la plante se situe au cours de sa phase adulte de reproduction (Cf. chap. I , § 3.2.1.), soit pendant les mois de mars , avril et mai .

3.2. Cas des insectes endophytes .

3.2.1. Insectes des tiges : Apion sp. et Stamnophora n.sp.

Npus avons eu recours au comptage direct , sur le terrain , pour évaluer le taux d'infestation de V.guineensis par ces deux insectes cécidiogènes . En raison de la faible importance de cette infestation , les comptages ont porté chaque fois (Cf. chap. IV) sur 500 pieds de V.guineensis , rencontrés au hasard dans une zone définie : savane à Andropogonées , aux environs du transect n° 2 .

En 1967 , nous avons effectué un comptage par mois , de juin à décembre , et en 1968 , deux comptages par mois , toute l'année .

3.2.2. Insectes des capitules .

A. Vernonia guineensis .

Pendant la période de floraison , nous avons effectué un prélèvement bimensuel de 100 capitules sur des plantes en place (zone du transect n°2).

Les capitules étaient placés ensuite dans des pillulliers , à raison d'un capitule par pillullier ; l'ensemble était placé en laboratoire climatisé afin d'éviter le développement très rapide de nombreuses moisissures ; les insectes éclos étaient recensés , puis chaque capitule disséqué .

B. Vernonia nigritiana .

Nous n'avons pu utiliser le même procédé pour recenser la faune des capitules de cette plante , les inflorescences se dessèchant extrèmement rapidement , empèchant le développement et l'éclosion des larves .

Nous avons récolté deux fois par mois , pendant toute la période de floraison , un certain nombre de capitules (de 70 à 500); chaque capitule était disséqué , les formes larvaires , nymphales ou imaginales des insectes ainsi récoltés étant comptées .

C. Gutembergia macrocephala .

La recherche systématique d'hôtes éventuels des capitules de cette Composée n'a pu mettre en évidence que l'abscence à peu près totale d'insectes dans ces organes . Bien que taxonomiquement très voisine de Vernonia , Gutembergia possède , comme nous l'avons vu , des capitules d'une structure assez différente , en raison de l'abscence de pappus sur les graines . En raison du rôle important que semble jouer cet organe de dissémination au moment de la nymphose des insectes endophytes des capitules de Vernonia spp. , il se peut que son inéxistence chez Gutembergia soit une des raisons de l'abscence de faune des capitules sur cette plante .

3.3. Cas du système racinaire .

En 1968 , nous avons déterré chaque mois 30 systèmes racinaires de V. guineensis ; transportés au laboratoire en sacs plastiques , les tiges souterraines et les racines tubérisées ont été soigneusement éxaminées et fendues au couteau . Aucun dégât d'aucune sorte n'a jamais été observé .

4. AUTRE TECHNIQUE .

En 1967 , nous avons piègé à l'aide des pièges à eau , de couleur jaune , mis au point par ROTH et COUTURIER (1966).

Une double série de plateaux jaunes emplis d'eau"teepolée" ont été disposé contre des pieds de V. guineensis , en place dans la savane , à trois niveaux différents :

- niveau du sol ;
- mi hauteur de la plante (4o à 60 cm.) ;
- sommet de la plante (80 à 90 cm.) ;

du mois de juin au mis de décembre .

Les résultats , en ce qui concerne la faune propre de Vernonia guineensis, ont été extrèmement décevants , et ne correspondaient nullement au travail materiel que représentait le tri des captures . Les plateaux ont permis cependant dans quelques cas (Membracidae , Coccinellidae) de préciser le niveau de déplacement des insectes au sein de la strate herbacée .

CHAPITRE III .

LES CONSTITUANTS DE L'ENTOMOCOENOSE

---

1. INTRODUCTION .

En 1913 , dans "Fondamentals of Ecology" , E.P. ODUM écrivait :

" L'habitat d'un organisme est l'endroit où il vit , ou le lieu où on se rendrait pour le trouver . La niche écologique , par ailleurs , est la position ou le statut d'un organisme à l'intérieur de sa communauté et de son écosystème , résultant des adaptations structurales de cet organisme , de ses réponses physiologiques et de son comportement spécifique (hérité et/ou acquis). La niche écologique d'un organisme dépend non seulement de l'endroit où il vit mais aussi de ce qu'il y fait . Par analogie , on pourrait dire que l'habitat est "l'adresse" de l'organisme , et la niche écologique , sa "profession" , biologiquement parlant . "

Devant la nécessité de présenter un inventaire de la faune entomologique fréquentant les Composées étudiées , nous avons préféré , à l'ordre taxonomique , une classification plus écologique des espèces . Nous passerons donc en revue les espèces en fonction de leurs niches écologiques respectives , au sein de l'habi-

bitat commun : la plante-hôte . Pour faciliter les comparaisons éventuelles avec les travaux de ZWÖGLER , nous avons adopté un ordre similaire des niches écologiques :

- insectes endophytes des capitules .
- insectes endophytes des tiges .
- insectes endophytes des feuilles .
- insectes exophytes phytophages sur capitules tiges et feuilles .
- insectes exophytes polyphages sur capitules tiges et feuilles .
- arthropodes exophytes prédateurs .

A l'intérieur de chaque "catégorie professionnelle" , les insectes ont été regroupés par affinités taxonomiques .

Figure n° 14 : Eublemma exigua . Capitule de Vernonia guineensis infesté par la chenille du Noctuidae . Il s'agit du début de l'attaque ; la larve encore jeune pénètre entièrement à l'intérieur de l'akène ; elle creusera ensuite une mine au travers de toute la couche de graines .

2. INSECTES ENDOPHYTES DES CAPITULES .

2.1. Les Lépidoptères .

2.1.1. Eublemma exigua Walker (Noctuidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : toute l'année .
sur Vernonia nigritiana : septembre à décembre.
Béoumi , sur Vernonia nigritiana : novembre .
Sipilou , sur Vernonia guineensis : avril , septembre.
Touba , sur Vernonia purpurea : novembre .
Odienné , sur Vernonia guineensis : avril .
Kattiola , sur Vernonia guineensis : avril .

Biologie .

Nous n'avons pu observer la ponte des oeufs , mais GHANI (1963), qui a étudié au Pakistan la biologie d'une espèce voisine : Eublemma parva Hb. vivant dans les capitules de Xanthium spp.(Compositae), écrit que pour cet insecte" les oeufs sont généralement pondus sur les bourgeons floraux et les jeunes capitules " , puis , les larves écloses se forent un chemin pour pénétrer dans le capitule .

Les larves d'Eublemma exigua sont granivores ; la jeune larve pénètre d'abord dans une graine qu'elle dévore (Voir Fig. n° 14), puis creuse une galerie dans l'épaisseur de la couche de graines ; presque toutes les graines d'un capitule sont ainsi atteintes et partiellement dévorées .

La nymphose a lieu dans la zone des pappus , où la larve s'aménage une loge, filant un cocon de soie auquel se collent les débris des pappus endommagés . A l'éclosion , l'imago gagne par ses propres moyens l'extérieur du capitule , alors mûr et ouvert .

L'importance de la population d'E. exigua dans les capitules de V.guineensis et V.nigritiana , à Lamto , a pu être appréciée . Pour les deux espèces , le taux d'infestation des capitules se situe entre 1 et 5 % (Cf. chap.IV , § 3.1. et 3.2.).

E. exigua est parasitée , à Lamto , par un Diptère Tachinidae*. Le taux de parasitisme n'est pas connu . La mouche se nymphose au cours du dernier stade larvaire de la chenille , dont la dépouille reste collée à la pupe .

Commentaires .

Eublemma parva Hb. s'attaque , comme nous l'avons vu , à plusieurs espèces de Xanthium au Pakistan. Cette Composée est , comme nous l'avons signalé au début de ce travail , une mauvaise herbe répandue dans le monde entier , posant de graves problèmes dans le traitement de la laine des moutons en Australie . Une tentative de lutte biologique contre Xanthium , à l'aide d'E. parva , a été entreprise par le Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization , Department of Entomology , Australie : des envois de cette petite Noctuelle , en provenance du Pakistan , permettent de penser qu'un élevage important pourrait être entrepris. Il n'est pas improbable qu'Eublemma exigua puisse être utilisée dans des essais de lutte biologique contre Xanthium .

* Actia cuthbertsoni Curren (Tachinidae).

2.1.2. Lobesia sp.(Tortricidae , Eucosminae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : janvier à décembre .
sur Vernonia nigritiana : septembre à décembre .
Sipilou, sur Vernonia guineensis : avril .

Biologie .

Les larves vivent dans les capitules dont elles dévorent les graines . Le taux d'infestation est extrèmement faible (jusqu'à 3 % des capitules de V. guineensis ; moins de 1°/₀₀ des capitules de V. nigritiana);nous n'avons aucune autre donnée sur cette espèce dont nous n'avons récolté que des femelles (d'où l'imprécision de la détermination).

Commentaires .

ZWÖGLER (1965) cite plusieurs Tortricidae endophytes des capitules de Cynarae européennes : Epiblema scutuluna , Eucosma(?cana), Eucosma sp. entre autres . Aux Etats Unis , NEEDHAM (1948) recense deux Tordeuses dans les capitules de Bidens pilosa , Composée pan tropicale : Spharganotis distincta Wlsm. et S. rostrana Walk.

Les Tortricidae semblent donc bien faire partie de la faune habituelle des Composées .

Figure n° 15 : Craspedoxantha mangubae . Loge de pupaison et pupe du Trypetidae dans un capitule de Vernonia guineensis . Noter que toutes les graines n'ont pas été détruites .

2.2. Les Diptères .

2.2.1. Craspedoxantha mangubae Speiser (Trypetidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : toute l'année .

Sipilou , sur Vernonia guineensis : avril, septembre.

Biologie .

La larve vit dans les capitules de V.guineensis dont elle dévore une partie des graines . La nymphose a lieu dans la cavité ainsi formée , l'insecte s'entourant d'une coque rudimentaire constituée de débris d'organes consommés et d'excréments de la larve (Voir Fig. n° 15). Le taux d'infestation des capitules est d'environ 3 % .

Le cycle de développement (de l'oeuf à l'adulte) s'accomplit en moins d'un mois .

La ponte , que nous avons pu observer sur le terrain , s'effectue dans les capitules jeunes , encore non fleuris , mais très proche de l'ouverture des bractées . Les mouches explorent longuement les extrèmités florifères des plantes , inspectant les très jeunes tiges mais se fixant plus longtemps sur les capitules , qu'elles parcourent en tous sens . Cette phase exploratrice peut durer plus d'une demi-heure . Lorsque le capitule est choisi , la femelle enfonce sa tarière à proximité de l'apex du capitule et y dépose un oeuf ; c'est l'affaire de quelques minutes . Nous n'avons jamais trouvé plus d'une larve de cet insecte par capitule .

Commentaires .

LE PELLEY (1959) signale deux Trypetidae : Rochmopterum munroi Bez. et Scedella sandoana Mro. sur Vernonia spp. au Kénya .

IKRAM , DIN et GHANI (1963) signalent la grande abondance du Trypetidae Acanthiophilus helianthi Rossi dans les capitules de Carthamus oxyacantha Composée commune en Iran et au Pakistan Occidental .

ZWÖGLER (1965) recense de nombreuses espèces de Trypetidae dans les capitules de Cynarae européennes : Tephritis spp., Terellia serratula L., Urophora solstitialis L., Chaetostomella onotrophes Loew., Orellia sp. etc..

Il semble donc bien que ces Diptères fassent partie de la faune usuelle des capitules de Composées .

Deux autres espèces de Trypetidae ont été récoltées , à Lamto , des capitules de V. guineensis ; elles sont très peu fréquentes .

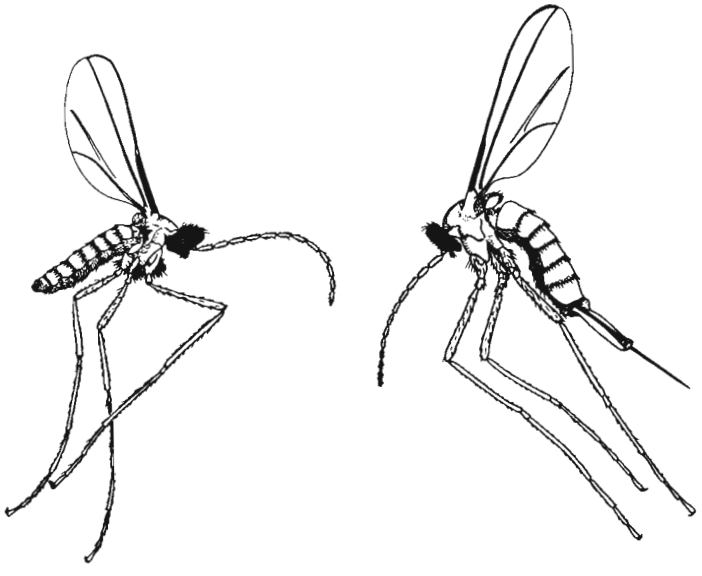


Figure n° 16 : Cecidomyiidae (Sp. ind.) ; cécidiozoaire responsable d'une galle du fleuron de Vernonia guineensis . A G.:mâle ; à Dr.: femelle .

2.2.2. Sp. ind. (Cecidomyiidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : toute l'année.

Sipilou , sur Vernonia guineensis : avril , septembre.

Biologie .

La Cécidomyie (Voir Fig.n° 16) effectue son développement larvaire et nymphal dans les capitules de Vernonia guineensis : l'insecte est résponsable d'une cécidie du fleuron , à l'intérieur de laquelle il se développe .

La cécidie est une déformation caractéristique du fleuron encore non développé : le remaniement tissulaire a lieu avant la croissance et la floraison de l'organe ; si le fleuron est complètement formé (élongation du pistil , mise en place du tube staminal), la cécidiogenèse* ne peut avoir lieu ; mais le développement de la cécidie , lorsque le fleuron est infesté , fait avorter ce dernier , qui est alors perdu pour la reproduction . La cécidie se présente comme une hypertrophie irrégulière de la région ovarienne du fleuron , au dessous de la couronne de pappus ; ce dernier subit également des déformations : les soies se tordent et se soudent parfois par leurs bases (Voir Fig. n° 17).

La larve , orangée , vit dans la masse des tissus tumoraux et s'y nourrit en formant une cavité qui occupera toute la galle à la fin de la croissance

* En ce qui concerne le vocabulaire utilisé pour tout ce qui a trait aux galles , nous avons adopté l'orthographe employé par MANI (1964) .

Figure n° 17 a : aspect général d'un capitule de Vernonia guineensis , infesté par la Cecidomyie . Remarquer les fleurons gallés ; noter que les akènes périphériques sont normaux .

de l'insecte . La nymphose se produit à l'intérieur de la cécidie ; la nymphe est pourvue de deux pointes céphaliques rapprochées qui lui permettent , peu avant la mue imaginale , de déchirer la paroi supérieure de la cécidie (au centre de la couronne de pappus) ; des mouvements de tout le corps lui permettent ensuite de se frayer un passage entre les pappus , jusqu'à l'extérieur du capitule . L'éclosion de l'adulte se produit alors , la dépouille nymphale restant accrochée aux extrèmités des soies .

Dans un même capitule , plusieurs fleurons peuvent être infestés : des comptages directs et des éclosions obtenues en pilluliers nous ont montré que le nombre des fleurons infestés pouvait varier de 3 à 14 , le chiffre le plus fréquent étant 7 à 8 , ce qui représente environ 20 % des fleurons ; nous verrons plus loin (Cf. chap.IV,§3.1.) que le nombre des capitules infestés peut atteindre 17 % de l'ensemble des capitules.

En raison de la très faible taille de la Cécidomyie , nous n'avons pu observer , sur le terrain , le comportement de ponte . Mais des données intéressantes proviennent de l'examen attentif des capitules infestés .

Les Cécidomyies éclosent tant des capitules récoltés fleuris que des capitules récoltés en boutons; dans ce dernier cas , seuls les capitules proches de la floraison (gros boutons ayant terminé leur croissance) sont susceptibles de livrer des mouches . Il est donc raisonnable de conclure que l'oviposition a lieu dans les capitules immatures, à travers les bractées. La tarière de la femelle est d'ailleurs de bonne taille

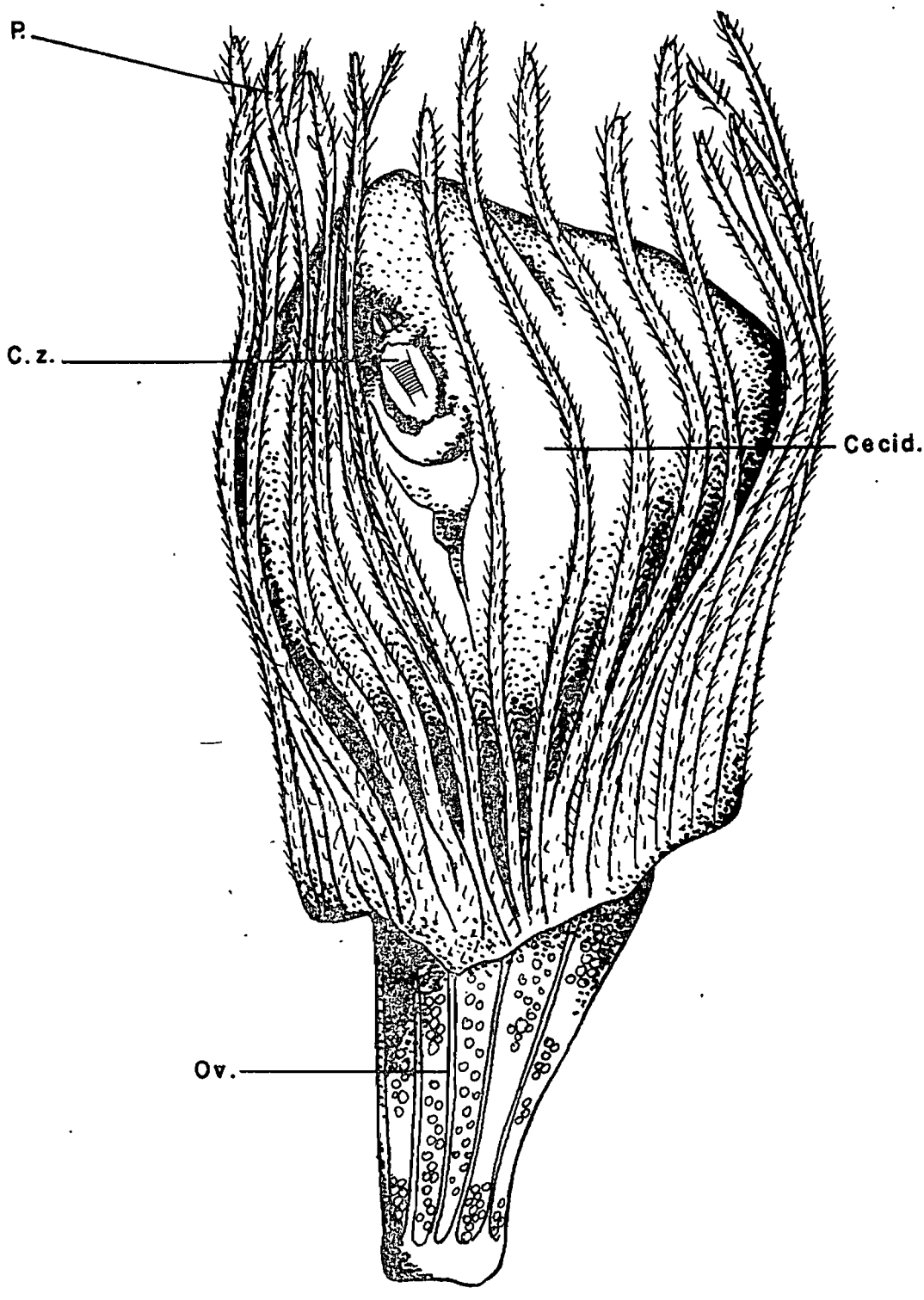


Figure n° 17 b : Cécidie du fleuron de Vernonia guineensis , due à une Cécidomyie indéterminée .
Ov.: ovaire ; P.: pappus ; Cecid.: cécidie ;
C.z.: cécidiozoaire ; il s'agit d'une nymphe sur le point d'éclore , déchirant la paroi de la cécidie à l'aide de sa double pointe céphalique .

et semble capable d'effectuer cette performance . N'oublions pas , d'ailleurs , que seuls les fleurons non développés peuvent former des cécidies : dans un capitule en bouton , c'est le cas de tous les fleurons .

Mais l'observation de la distribution des fleurons infestés dans le capitule apporte d'autres renseignements . En effet , seuls les fleurons situés au centre du capitule peuvent être infestés . Nous n'avons jamais trouvé de cécidies dans les rangs périphériques des fleurons , qui , comme nous l'avons vu , sont les premiers à fleurir . Ceci nous conduit à penser que la Cécidomyie , pour pondre , se place à l'apex du capitule , et enfonce sa tarière verticalement pour déposer ses oeufs à proximité des fleurons centraux (la longueur de la tarière semble interdire à l'insecte de déposer ses oeufs directement dans les tissus du fleuron). D'ailleurs c'est au niveau de l'apex que l'épaisseur de bractées à traverser est la plus faible : seules les extrèmités amincies des bractées les plus internes se recouvrent en cet endroit , tandis que sur les flancs du capitule , il y a plusieurs épaisseurs de bractées (3 à 4 rangs) et celles-ci sont plus charnues et épaisses près de leur base .

Il ne semble pas exister de compétition intraspécifique chez cet insecte : nous n'avons jamais rencontré qu'une larve par fleuron infesté ; d'ailleurs le volume d'une cécidie semble représenter la ration alimentaire correcte pour une larve .

Commentaires .

ZWÖGLER (1965) cite plusieurs Cecidomyiidae vivant en endophytes des capitules de Cynarae europé-

Figure n° 18 : Capitule de Vernonia nigritiana portant les traces de la morsure de ponte d'une femelle de Sublarinus burgeoni (dans le carré blanc).

ennes : Jaapiella cirsiicola Rübs., Dasyneura compositarum Kffr., Clinodiplopsis cilicrus Kffr., et plusieurs autres espèces indéterminées . Mais cet auteur ne précise pas le mode de vie des larves et leur éventuelle influence cécidiogène . Seule , Jaapiella cirsiicola semble entrainner la "déformation des capitules".

Les Cecidomyiidae semblent donc faire partie de la faune habituelle des capitules des Composées .

2.3. Les Coléoptères .

Sublarinus burgeoni Hust. (Curculionidae, Cleoninae). Cf. ce même chapitre , § 5.2.7.

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia nigritiana : septembre à décembre.
Béoumi , sur Vernonia nigritiana : novembre .
Kani , sur Vernonia nigritiana : novembre .

Biologie .

La vie larvaire et nymphale de ce charançon se déroule à l'intérieur des capitules de Vernonia nigritiana . La larve , endophyte , est granivore , et , au cours de sa vie , dévore la totalité des organes reproducteurs du capitule infesté .

La femelle se rencontre fréquemment en septembre et octobre sur les capitules de la Composée . Elle recherche les capitules immatures pour y pondre ; la couleur du capitule semble jouer un rôle décisif dans l'attraction de la femelle ; en effet , à quelques

Figure n° 19 : Capitule de Vernonia nigritiana , ouvert , infesté par la larve de Sublarinus burgeoni . Noter , à droite , les traces de la morsure de ponte entre les bractées , puis la mine de pénétration de la larve dans le capitule .

jours d'intervalle , le jeune capitule en bouton. passe de la couleur verte - on n'y rencontre jamais la femelle de S. burgeoni - à la couleur rouge dont se parent les bractées allongées de la plante - c'est alors que la femelle du charançon se rencontre sur les capitules . Aucune fleur n'est encore éclose . La femelle du charançon effectue alors une morsure , entre les bractées courtes de la moitié inférieure du capitule , à un niveau qui correspond à peu près à celui du réceptacle floral (Voir Fig.n° 18). L'oeuf est alors déposé dans cette blessure : il est ovoïde , de couleur orangée , et translucide .

La larve de premier stade qui en sort commence immédiatement à forer une galerie vers l'intérieur du capitule , au travers des bractées ; elle se nourrit des éléments végétaux ainsi broyés , car lorsqu'elle atteint les fleurons immatures , elle a nettement augmenté de volume . Les stades larvaires se succèdent alors dans la strate ovarienne , l'insecte dévorant les fleurons immatures puis les jeunes graines , et même , en fin de croissance , les graines mûres issues des quelques fleurons encore indemnes (Voir Fig. n° 19).

Le ravage du capitule est total lorsque l'insecte se nymphose . A l'aide des débris végétaux et des excréments accumulés dans le capitule , il se construit une loge à coque dure , située verticalement au centre du capitule , et s'y nymphose , la tête placée vers le haut (Voir Fig.n° 20).

La durée totale du développement post-embryonnaire peut être évaluée à 1 mois 1/2 environ , ce chiffre restant une simple approximation .

Figure n° 20 : Sublarinus burgeoni . Nymphe dans sa coque protectrice construite au centre du capitule de Vernonia nigritiana infesté . Remarquer l'aspect extérieur normal de l'organe ; noter les dégats commis au niveau des graines .

(Cliché Y. GILLON)

Nous n'avons jamais rencontré qu'une larve par capitule ; de plus nous n'avons jamais rencontré , non plus , plus d'une cicatrice de ponte par capitule ; cela permettrait de penser que la cicatrice de ponte , due à la morsure de le femelle , pourrait servir de signal à d'autres femelles cherchant un capitule pour y pondre . De toutes manières , chaque femelle ne pond qu'un oeuf par capitule .

L'éclosion de l'adulte , puis la rupture par ce dernier de la loge de nymphose , permet au charançon de gagner l'air libre . Plusieurs jours (3 à 5) se passent avant qu'il ne prenne sa coloration définitive , due à de petites écailles colorées : l'insecte néonate est uniformément brun .

L'importance des dégats occasionnés par Sublarinus burgeoni à Vernonia nigritiana sera montrée plus loin ; mais disons seulement que le taux d'infestation des capitules atteint 57 % ! (Cf. chap.IV,§3.2.).

Les larves de ce charançon sont parfois parasitées par un Hyménoptère Braconidae indéterminé , à un taux qui ne nous est pas connu .

Commentaires .

Divers auteurs ont depuis longtemps signalé les rapports étroits qui existent entre les Curculionidae Cleoninae et les Composées . Nous citerons seulement HOFFMANN (1950,1954) quant aux Curculionidae d'Europe , et les Inventaires de ZWÖGLER (1965) . Rappelons enfin l'importance économique très particulière de certains Cleoninae s'attaquant à l'Artichaut (Cf. Introduction).

Il est remarquable de constater la ressemblance entre les comportements de ponte de ces Larinus (L.cynarae L.,L.scolymni Ol.) de l'Artichaut et de notre Sublarinus burgeoni : morsure de la femelle , puis ponte de l'oeuf dans la blessure ainsi formée ; et entre le comportement des larves qui minent une galerie à travers les bractées pour atteindre le centre du capitule où elles se nourissent (Cf. BALACHOWSKY ,1963).

2.4. Les Thysannoptères .

Des Thysannoptères se rencontrent fréquemment dans les fleurs de Vernonia guineensis : ils vivent dans la corolle et le tube staminal des fleurons. Leur importance pour la plante parait être négligeable .

3. INSECTES ENDOPHYTES DANS LES TIGES .

Deux espèces d'insectes sont responsables de cécidies interessant les tiges de Vernonia guineensis , dans les savanes préforestières de Côte d'Ivoire . Ni l'une ni l'autre ne semblent figurer sur aucun catalogue . Nous avons en particulier compulsé à ce sujet : HOUARD (1922); LE PELLEY (1959); PAULIAN DE FELICE (1962); MANI (1964) ; enfin diverses publications qui seront citées par la suite .

Jusqu'à plus ample informé , il faut donc considérer ces cécidies comme nouvelles ; les descriptions que nous en donnons doivent être considérées comme préliminaires : le temps nous a manqué pour en effectuer une étude anatomique réellement complète. Nous espérons pouvoir , par la suite , en reprendre l'étude .

Comme nous l'avons déjà signalé (cf. ce chapitre , § 2.2.2.) , nous avons adopté la nomenclature utilisée par MANI (1964) pour tout ce qui concerne les cécidies .

3.1. Apion sp. (Curculionidae , Apioninae)

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis , toute l'année .
Bocanda , sur Vernonia guineensis , mai , juin .
Sipilou , sur Vernonia guineensis , avril , septembre .

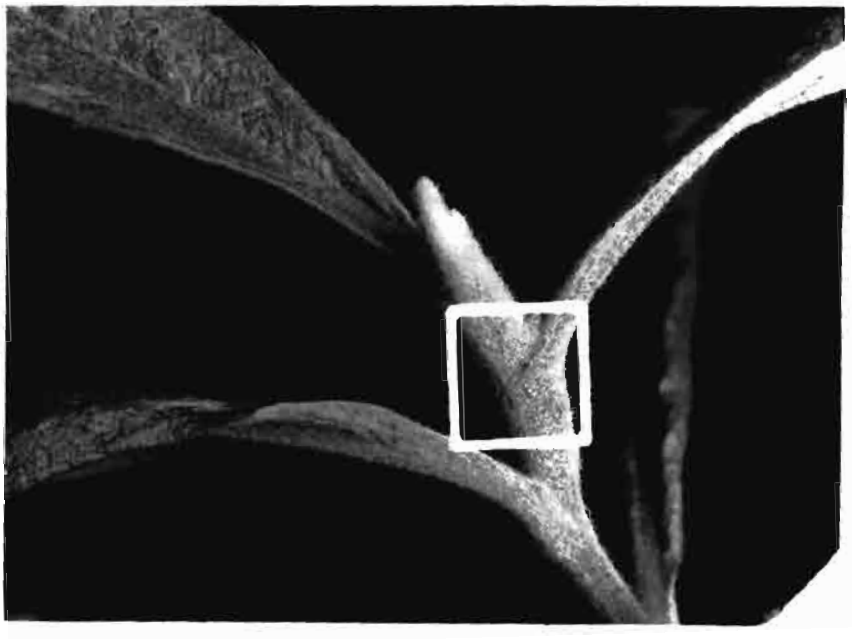


Figure n° 21 : Apion sp. Extrémité d'une tige de Vernonia guineensis , portant les traces d'une morsure ponte d'Apion (dans le carré blanc , à l'aisselle de la feuille). Remarquer que la tige est déjà renflée : la cécidie commence à se développer ; la morsure est vieille d'une semaine .

Biologie.

L'insecte adulte se rencontre sur la face supérieure des feuilles de Vernonia guineensis , dont il se nourrit . Les dégats qu'il occasionne sont caractéristiques . L'Apion recherche de préférence des feuilles jeunes . Pour se nourrir , il effectue de petites morsures dans l'épiderme et le parenchyme supérieur de la feuille , sans trouer celle-ci .La blessure a l'aspect d'une petite tache circulaire blanchâtre : elle est en fait due à une série de morsures effectuées par l'insecte tournant autour d'un axe idéal passant par le centre de la tache . Lorsque la feuille grandit , la blessure , dont les bords sont tirés par la croissance cellullaire , s'élargit et peut même se perforer .

Comme l'ensemble des insectes éclos d'une même cécidie ne se déplacent guère , et qu'ils se nourissent tous sur les feuilles du plant-hôte , les feuilles présentent un aspect criblé bien reconnaissable .

L'accouplement a lieu sur les feuilles . Les femelles gagnent alors les extrèmités en croissance d'un jeune plant de V.guineensis .La ponte s'effectue après une exploration prolongée de la tige choisie , immédiatement en dessous de la zone méristématique terminale, dans la zone d'élongation cellullaire . Cet emplacement est compris entre 5 mm et 15 à 20 mm. de l'extrèmité du bourgeon terminal : les entre-noeuds sont courts , la pilosité superficielle de la tige est importante . La femelle effectue une morsure dans la tige , puis se retourne pour pondre un oeuf ; plusieurs morsures suivies de ponte sont pratiquées (Voir Fig.n° 21).

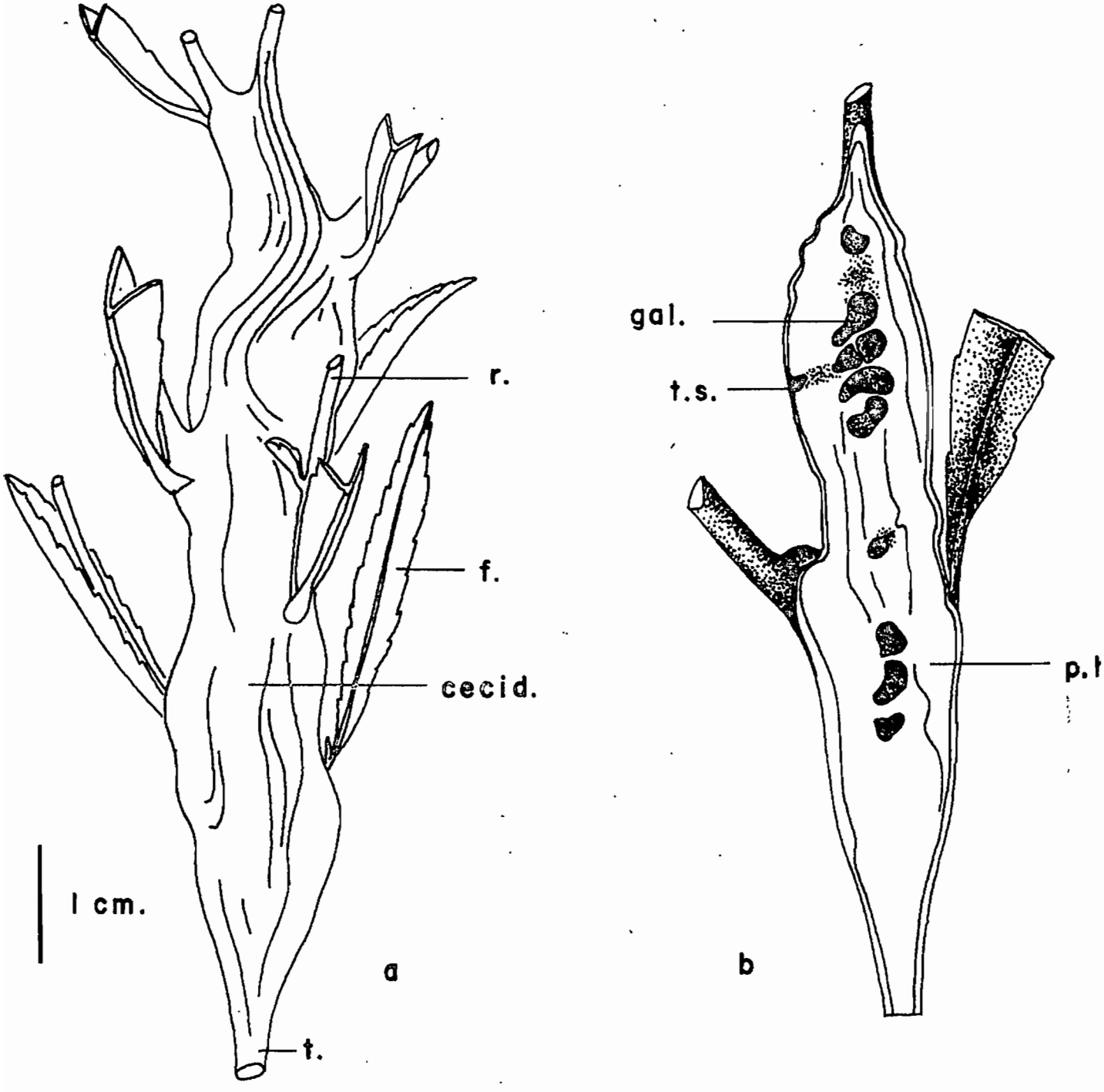


Figure n° 22 : Cécidie d'Apion sp. sur Vernonia guineensis .
a. aspect général de la cécidie (cecid.) ; t.: tige ;
f.: feuille ; r.: rameau .
b. coupe sagittale de la cécidie : p.h.: parenchyme hyperplasié ; gal.: galerie creusée par une larve ; t.s.: trou de sortie de l'imago .

Dans les quelques jours qui suivent la ponte , la cécidie commence à se former : un renflement fusiforme léger est perceptible à l'oeil après quatre jours .

La croissance de la cécidie ne semble nullement gèner celle de l'axe végétatif qui la porte , pas plus que celle des feuilles portées par la zone caulinaire parasitée . Après 1 mois à 1 mois 1/2 environ , la galle atteint sa taille définitive . C'est alors un renflement fusiforme irrégulier lisse et parfois noueux (Voir Fig.n° 22), dont le diamètre est 4 à 5 fois supérieur à celui de la tige normale (jusqu'à 15 mm.).La longueur de la galle est variable , semblant dépendre du nombre d'oeufs qui ont été déposés dans les tissus végétaux ; elle peut dépasser 13 cm. Enfin , la cécidie est porteuse de feuilles , voire de rameaux normaux , comme le serait une tige non parasitée .

Nous avons effectué des coupes anatomiques dans des cécidies dont la croissance n'était pas encore terminée (si les cécidies sont trop agées , les coupes deviennent techniquement difficiles à réaliser , car les tissus commencent à se dessecher et la lignification est achevée).

L'hypertrophie de la tige se traduit , sur le plan anatomique par une série de transformations n'affectant pas le plan général d'organisation de l'organe (Voir à ce sujet le § 3.1.3. du Chap. I).

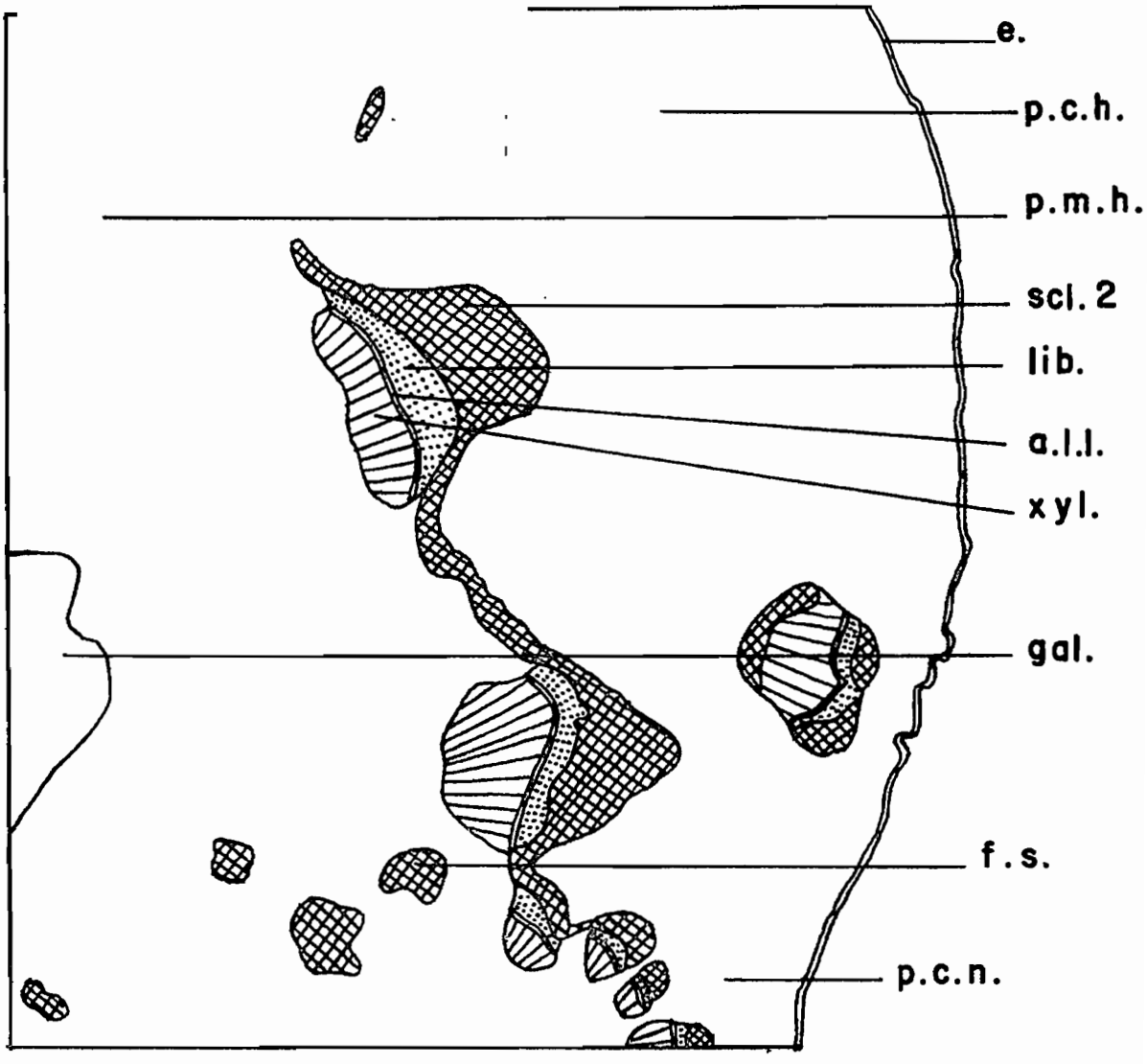


Figure n° 23 : Cécidie d'Apion sp. sur Vernonia guineensis .
Coupe anatomique transversale d'une portion de cécidie .
e.: épiderme pilifère ; p.c.n.: parenchyme cortical normal ; p.c.h.: parenchyme cortical hyperplasié ; scl.2: sclérenchyme à lumière large ; f.s.: fibres sclérifiées ; lib.: liber ; a.l.l.: assise libéro-ligneuse ; xyl.: xylème (bois); p.m.h.: parenchyme médullaire hyperplasié ; gal.: galerie creusée par une larve .

Une coupe transversale dans la zone moyenne d'une cécidie nous montre en effet (Voir Fig.n° 23)

- la conservation des faisceaux libero-ligneux d'aspect normal mais plutôt juvénile (la coiffe sclérenchymateuse externe montre des élément à lumière large ; il n'y a pas de pôle de sclérenchyme interne); mais leur répartition disharmonieuse , leur taille irrégulière , la discontinuité de l'assise libéro-ligneuse sont la conséquence de la très grande augmentation de volume de ...

- la zone parenchymateuse médullaire , dans laquelle se trouvent les galeries des larves de l'insecte. L'importance de la moelle par rapport aux autres tissus est énorme ; mais les cellulles parenchymateuses elles-même sont modifiées . Normalement , ces cellules présentent des contours réguliers et une allure générale circulaire ; les cellulles du parenchyme de la cécidie sont déformées : allongement d'abord , donnant des éléments oblongs , puis déformation , entrainnant un aspect sinueux des cellulles .

- le parenchyme cortical , normal par place , subit en d'autres endroits les mêmes modifications : déformation des éléments cellullaires , et hyperplasie tissulaires ; dans ces zones à parenchyme cortical transformé , les faisceaux libero-ligneux se trouvent refoulés vers le centre de la cécidie .

Les larves de l'<u>Apion</u> creusent une galerie grossièrement perpendiculaire à l'axe de la cécidie , soit horizontale , dans une plante en place . Nous avons compté jusqu'à 27 larves dans une même cécidie , chacune occupant un "étage" propre .L'insecte se nourrit au dépens du parenchyme médullaire hyperplasié .

La nymphose se produit dans les tissus de la cécidie : l'insecte est donc parfaitement protégé des prédateurs durant toute sa vie post - embryonnaire jusqu'à l'éclosion de l'adulte *. Celui ci fore une galerie pour sortir de la cécidie (lorsque tous les insectes sont sortis , la cécidie est criblée de petits trous).

Commentaires.

L'organisation de cette cécidie ne présente pas un caractère d'originalité marquée . Elle correspond à ce que HOUARD (in MANI ,1964) nomme cécidie caulinaire , avec la larve du cécidiozoaire situé dans la zone médullaire . C'est un type habituel de pleurocécidie . MOHA (1965) décrit une cécidie du Tibesti , sur Artemisia abyssinica Sch.(Composées), dont le cécidiozoaire est inconnu , à l'organisation fort comparable .

En ce qui concerne le comportement de l'insecte adulte , nous avons trouvé des analogies remarquables entre Apion sp. et Nanophyes sp.(Apioninae), insecte cécidiogène , pondant dans les fleurs de Jussieua repens , aux Indes , décrit par SANKARAN et KRISHNA (1967).

* Nous avons observé une fois une galerie d' Acrocoelia établie dans une cécidie d'Apion : les fourmis dévoraient le tissu végétal et les larves .

3.2. Stamnophora n.sp. (Trypetidae)

Cette espèce semble très proche de Stamnophora vernoniicola Bezzi , cécidiogène sur Vernonia spp. en Uganda (Cf. LE PELLEY , 1959).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : toute l'année.
Bocanda , sur Vernonia guineensis : mai , juin .
Sipilou , sur Vernonia guineensis : avril , septembre .

Biologie .

L'insecte adulte est un moucheron noir et brillant , excessivement discret : nous n'avons jamais pu l'observer dans la nature . La femelle est dotée d'un fort ovipositeur .

Des adultes issus de cécidies conservées dans des cages s'accouplent 3 à 4 jours après la mue imaginale . Nous avons pu les conserver vivants une quinzaine de jours en leur présentant du lait concentré sucré sur un tampon de coton . Nous leur avons fourni de jeunes plants de Vernonia guineensis (trop étiolés ; il n'est pas possible de cultiver normalement la Composée sous le climat forestier humide de la basse Côte d'Ivoire). Des tentatives de ponte ont été effectuées par les femelles , non pas immédiatement en dessous du bourgeon terminal d'une tige jeune , comme cela doit se produire normalement , mais à la base du pétiole de jeunes feuilles. La croissance de la nervure principale de ces feuilles s'est trouvée modifiée : nervure sinueuse et crispée . Mais aucune cécidie ne s'est developpée .

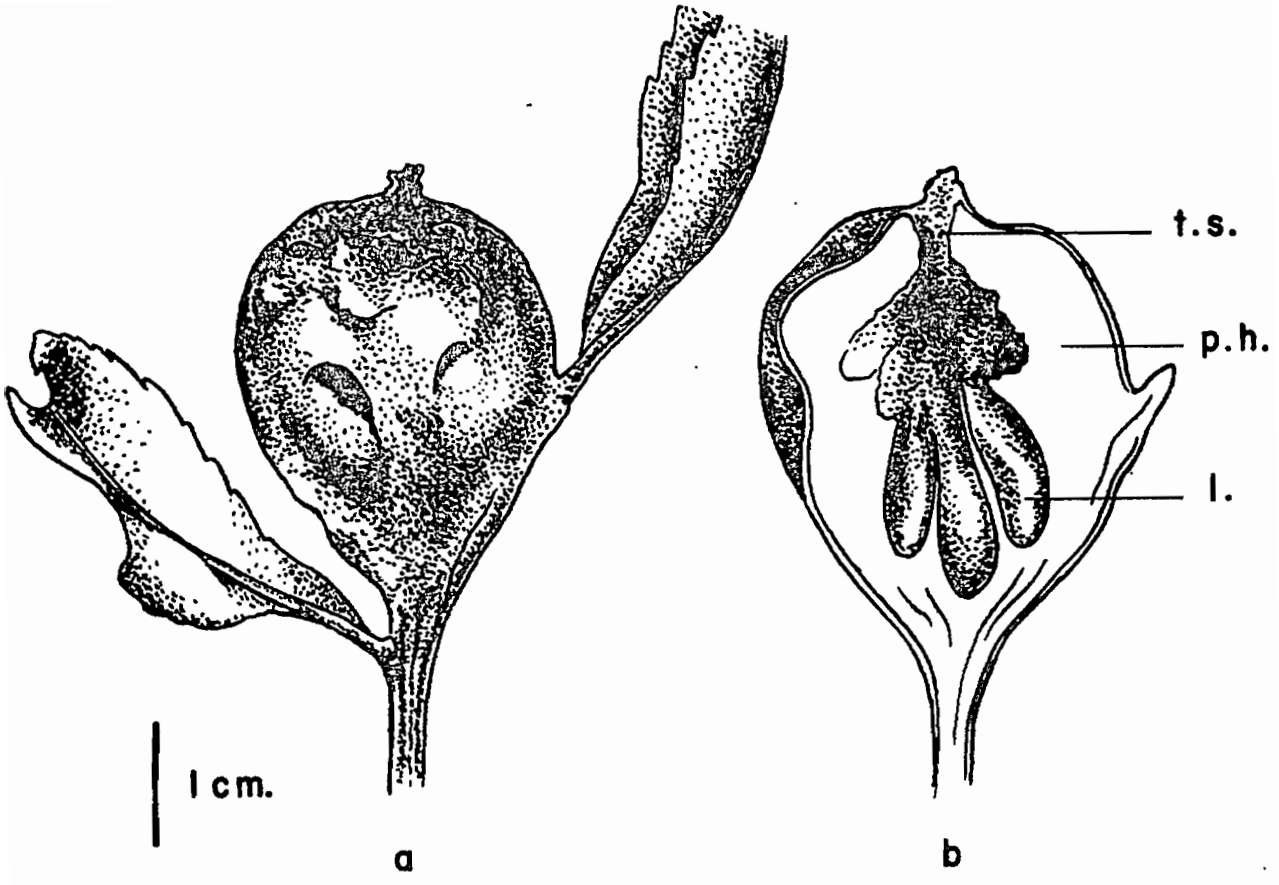


Figure n° 24 . Cécidie de Stamnophora n.sp. sur Vernonia guineensis .

a. aspect général de la cécidie .
b. coupe sagittale de la cécidie :
- p.h.:parenchyme hyperplasié ;
- l.: loge où se développent les larves ;
- t.s.: trou de sortie des imagos .

Stamnophora est en effet responsable d'une acrocécidie des tiges de Vernonia guineensis .

La galle se présente comme un volumineux renflement terminal de la tige , pyriforme , lisse et régulier , souvent porteur de feuilles , voire de rameaux et même de capitules mal formés et incomplets . Le développement de la galle inhibe totalement la croissance de la tige parasitée ; morphologiquement la cécidie correspond donc à une tige dont la croissance en longueur a été bloquée , mais où la différenciation des fleurs et des feuilles s'est poursuivie plus ou moins normalement . La cécidie , en vieillissant se crevasse d'une ouverture irrégulière située à son pôle apical ; c'est par cet orifice que s'échapperont les mouches (Voir Fig.n° 24).

L'organisation anatomique de l'organe caulinaire parasité est très fortement modifiée .

Macroscopiquement , une coupe sagittale de la cécidie (Voir Fig.n° 24) montre l'existence

- d'une zone périphérique charnue sans vascularisation visible , mais extrèmement riche en sève (la blessure coule abondemment), ce qui parait contradictoire ,
- et d'une région centrale creusée de loges grossièrement cylindriques , convergeant vers l'apex de la cécidie . Chaque loge contient une larve ou une pupe , selon l'age de la cécidie . D'ailleurs , l'importance des loges , disséminées dans la masse de la galle en début de croissance , augmente avec l'age ; les loges contenant les pupes sont presque jointives, isolées les unes des autres par une fine membrane résistante .

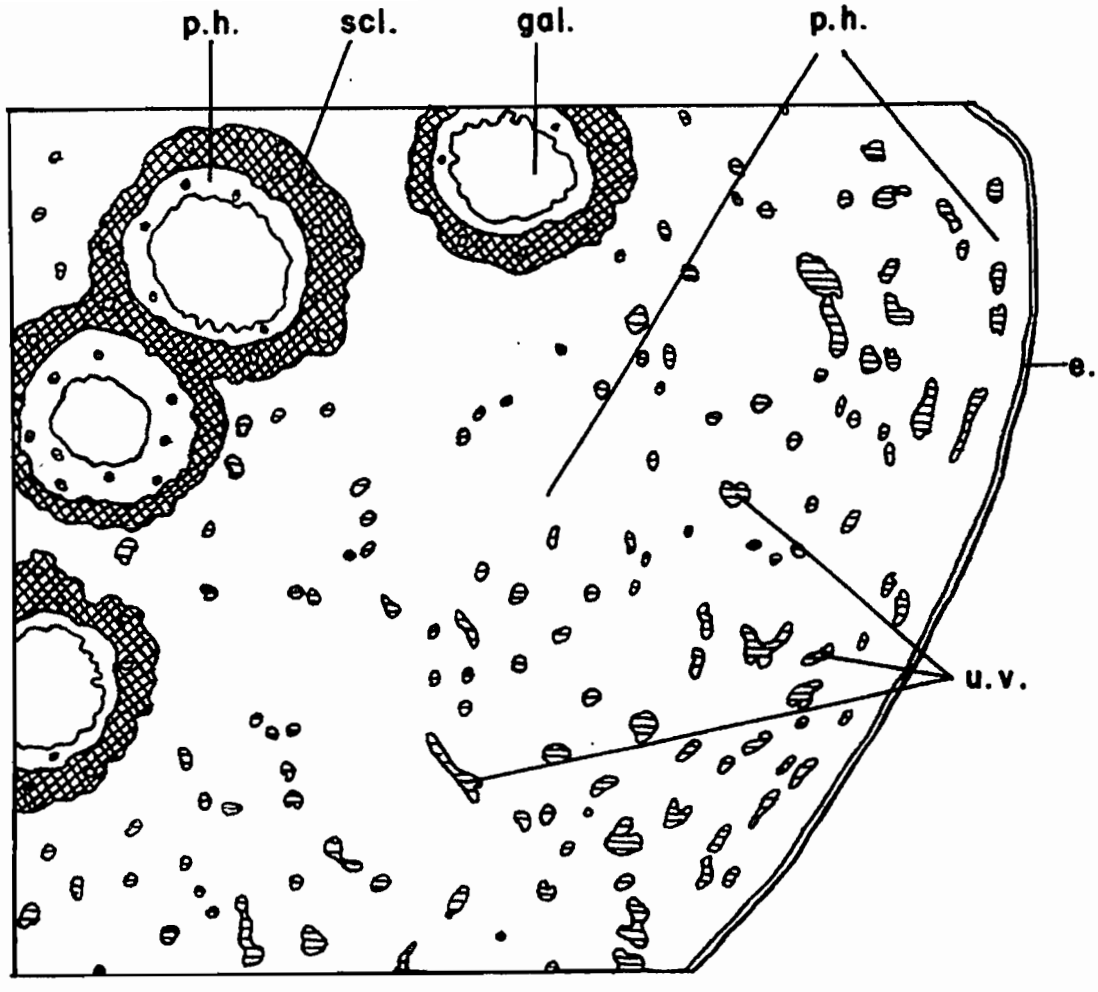


Figure n° 25 : Stamnophora n.sp. Coupe anatomique transversale dans une portion de Cécidie .
e.: épiderme pilifère ; p.h.: parenchyme hyperplasié ;
u.v.: unités vasculaires constituées de quelques fibres de bois et de liber groupées anarchiquement ;
scl.: anneau sclérenchymateux formant la future paroi de la loge de pupaison ; il enferme une zone de parenchyme hyperplasié qui sert de nourriture à la larve ; sclérenchyme et parenchyme contiennent de petites unités vasculaires ;
gal.: galerie creusée par la larve .

Une coupe microscopique transversale de la cécidie permet de préciser cette organisation . (Voir Fig.n° 25).

Le caractère qui frappe tout d'abord est la disparition totale de l'organisation anatomique caulinaire normale . La cécidie est entièrement constituée par un tissu parenchymateux hyperplasié , mais d'aspect très proche du parenchyme médullaire normal . L'assise épidermique pilifère est normale . La vascularisation est assurée par un nombre très grand de très petites unités vasculaires éparpillées uniformément dans le parenchyme ; chaque unité est composée de quelques fibres libériennes et ligneuses de petites dimensions , d'orientation générale parallèlle à l'axe de la tige modifiée . Il n'y a aucune ressemblance entre ces unités et le faisceau libéro-ligneux normal .

Chaque larve creuse une mine dans le parenchyme hyperplasié ; l'orientation des mines n'est pas anarchique et correspond à celle des loges terminales . A une certaine distance de la larve , dans le parenchyme , se différencie une zone sclérenchymateuse annulaire , qui forme une enveloppe rigide autour de la zone dévorée par la larve ; c'est cette coque , épaisse de 3 à 4 cellulles seulement , qui formera la paroi de la loge de pupaison , lorsque tout le tissu parenchymateux qu'elle contenait aura été ingéré par la larve .

Le nombre de loges , et donc de larves , par cécidie semble être assez constant et avoisine 25 à 30 .

Nous estimons à 2 mois 1/2 environ le temps nécessaire au développement post-embryonnaire des Stamnophora ; mais dans l'incapacité où nous nous sommes trouvés d'obtenir la cécidie en élevage , il nous est impossible de décrire le développement des larves .

Commentaires généraux .

Les deux cécidies décrites présentent des caractères communs : cécidies caulinaires avec hyperplasie parenchymateuse , localisation des larves des cécidiozoaires dans la zone médullaire ; d'autres ressemblances apparaitront d'ailleurs plus loin (Voir chap. IV). Mais si la cécidie d'Apion sp. conserve l'organisation caulinaire normale , simplement modifiée par la croissance désordonnée du parenchyme , la cécidie de Stamnophora n.sp. est une refonte totale de l'organe originel en un organe qui emprunte seulement à la plante les matériaux nécessaires à l'édification d'une structure entièrement nouvelle , hautement adaptée , semble-t'il , aux besoins de l'insecte .

4.INSECTES ENDOPHYTES DANS LES FEUILLES .

Nous avons récolté des feuilles de Vernonia guineensis infestées par deux espèces d'insectes (?) inconnus occasionnant deux types de dégats :

- mine sinueuse dans l'épaisseur du limbe foliaire , immédiatement en dessous de l'épithélium de la face supérieure de la feuille .

- mine dans l'épaisseur de la base du pétiole d'une feuille ; ce dernier est alors renflé légèrement .

Ces mines sont très peu communes , et nous n'avons pu en récolter un nombre suffisant pour en obtenir les insectes (?) responsables .

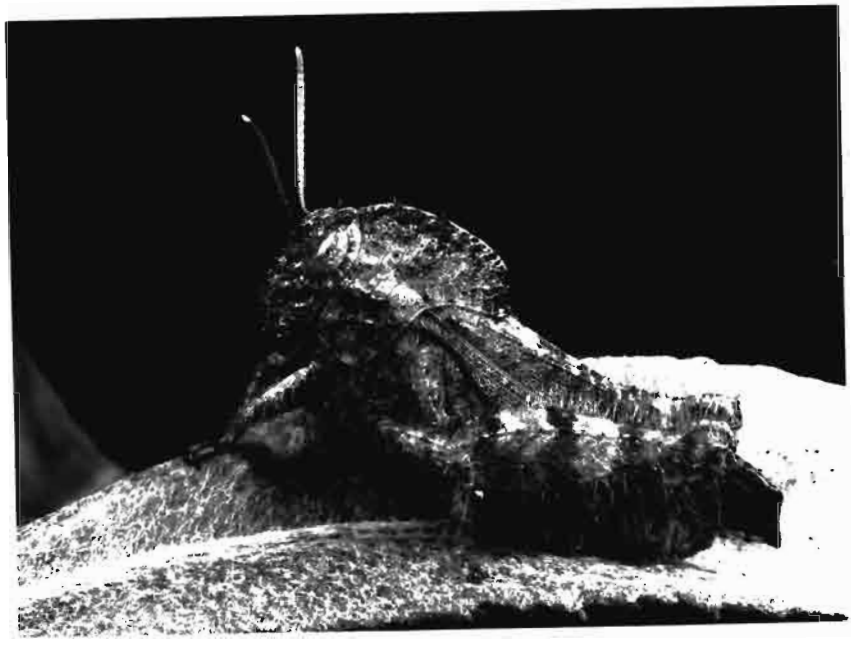


Figure n° 26 : Bocagella acutipennis hirsuta .
Imago , sur une feuille de Vernonia guineensis .
(Cliché Y. GILLON)

5.INSECTES EXOPHYTES PHYTOPHAGES SUR CAPITULES, TIGES ET FEUILLES.

5.1. Les Acridoidea.

5.1.1. Bocagella acutipennis hirsuta Kevan (Acrididae , Coptacridinae).

Récoltes en Côte d'Ivoire.

Lamto , sur Vernonia guineensis : toute l'année.
sur Vernonia nigritiana : septembre à décembre.
sur Gutembergia macrocephala :novembre.
Sipilou , sur Vernonia guineensis :avril,septembre.
Odienné , sur Vernonia guineensis : avril.
sur Vernonia camporum : avril.
Boundiali , sur Vernonia guineensis : avril.
Kattiola : sur Vernonia guineensis : avril.
Bocanda : sur Vernonia guineensis : mai , juin.

Biologie.

Ce criquet (Voir Fig.n° 26) semble étroitement lié à Vernonia guineensis. Les adultes apparaissent sur la plante très tôt après les feux , et dévorent les feuilles : leurs mouvements , mis à part le saut de fuite à l'approche d'un danger , sont extrèmement lents , donnant une impression de ralenti cinématographique. Ils se tiennent volontiers sur les capitules mûrs : leurs formes bossues , leurs poils abondants et leur couleur les rendent parfaitement invisibles sur ces inflorescences brunies , aux pappus étalés.

L'accouplement a lieu au cours des mois d'avril et mai , suivi de la ponte ; les oeufs sont déposés dans le sol.

L'incubation des oeufs dure environ un mois et demi , les larves de 1er stade apparaissant en juin-juillet ; leur coloration orange et noire les rend très visibles sur les feuilles de V.guineensis ; elles s'y nourissent en broutant l'épiderme de la face supérieure des feuilles , un peu à la manière d'Epilachna bomparti (Cf. ce chapitre ,§ 5.2.5.). Les mues se succèdent à raison d'une par mois environ ; comme les larves grandissent (jusqu'au 3e stade compris) elles dévorent toujours les feuilles "à plat" , mais toute l'épaisseur de la feuille est alors consommée , les nervures seules restant intactes . A partir du 4e stade , les larves prennent leur nourriture "à cheval" sur le bord de la feuille , découpant celle-ci à la manière des chenilles ; les dégats formés sont des échancrures hémisphériques dans le limbe des feuilles . L'insecte peut s'attaquer également aux organes juvéniles : bourgeons en croissance , jeunes tiges .

En septembre , les possibilités alimentaires offertes par V. guineensis (qui est dans sa phase de sénescence) se réduisent et l'insecte émigre vers les sites où croissent Vernonia nigritiana et Gutembergia macrocephala (savanes arborées et boisées , Cf. chap.I). Ce déplacement entrainne probablement d'importantes pertes dans les effectifs ; les milieux à V.nigritiana sont peu abondants à Lamto , et ne couvrent que de petites surfaces , où la densité de ces plantes n'atteint jamais celle de V. guineensis ; à cette période de l'année Bocagella est encore aptère . Par surcroît , V. nigritiana n'est qu'une plante partiellement consommable : les feuilles adultes sont coriaces et rugueuses (consistance du papier de verre) et le criquet ne les broute pas . Aussi se contente-t'il de très jeunes feuilles , rares à cette période de l'année , et des longues bractées des capitules dont il se nourrit alors principalement . Nous l'avons rencontré également sur Gutembergia macrocephala , dont les feuilles se

rapprochent beaucoup de celles de V. guineensis par leur aspect et leur consistance .

Les formes imaginales apparaissent à nouveau en décembre ; de vastes portions de savane ont déjà brûlé et les criquets peuvent y trouver en abondance V. guineensis .

Cette espèce est donc univoltine ; les observations de HUMMELEN et GILLON Y. (1968), et les nôtres permettent de penser que ce criquet est étroitement lié aux Vernoniées savanicoles .

De multiples vicissitudes n'ont pas permis de mener à bien l'élevage de cet insecte ; les données obtenues restent très fragmentaires .

5.1.2. Eucoptacra anguliflava Karsch.
(Acrididae , Coptacridinae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : toute l'année .
sur Gutembergia macrocephala :novembre - décembre .
sur Aspilia rudis : octobre à décembre .

Sipilou , sur Vernonia guineensis : avril, septembre.
sur Gutembergia macrocephala : avril , septembre .

Kattiola , sur Vernonia guineensis : avril .

Bocanda , sur Vernonia guineensis : mai , juin .

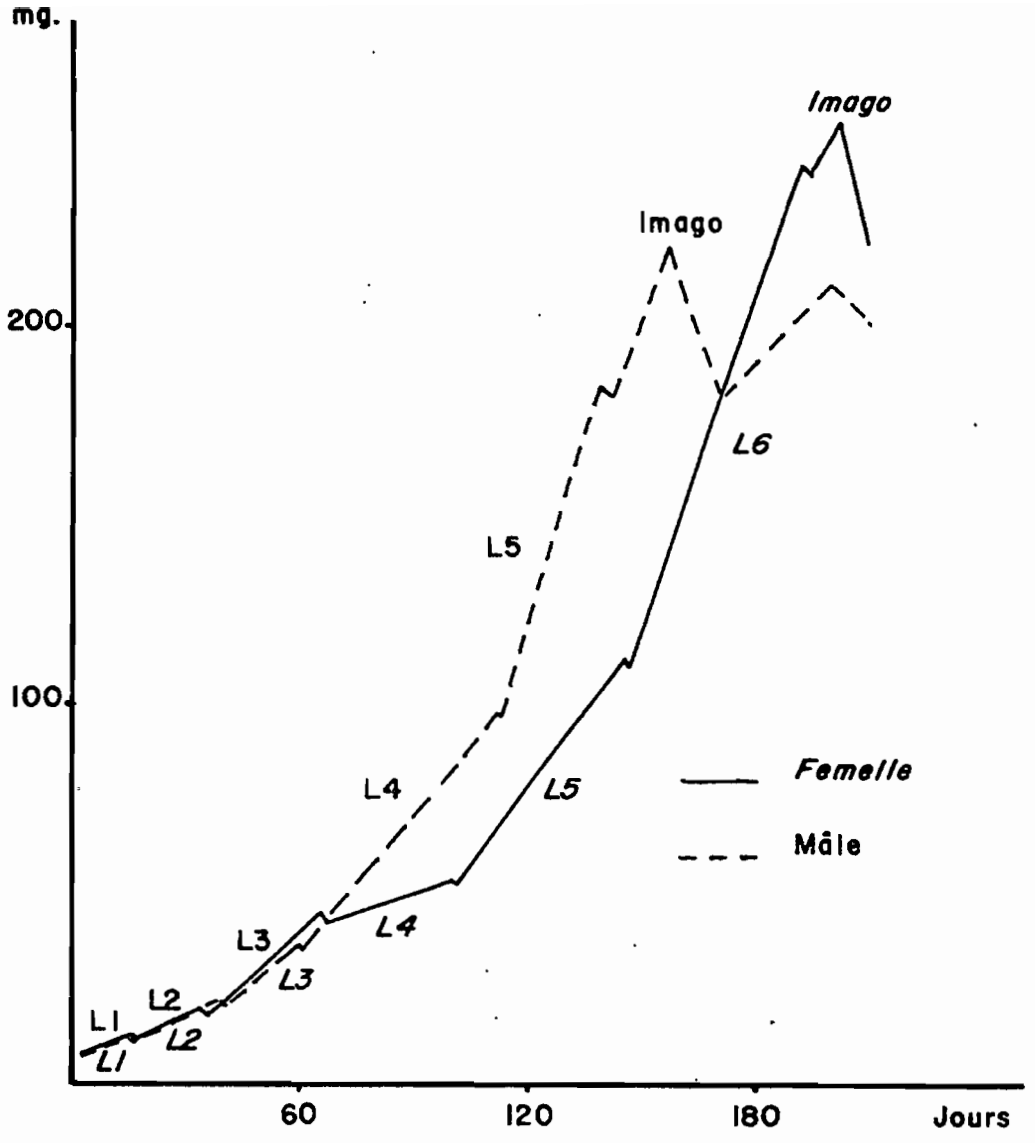


Figure n° 27 : Eucoptacra anguliflava . Courbe de croissance pondérale , au cours de la vie larvaire et des débuts de la vie imaginale chez un mâle et une femelle . Remarquer la mue supplémentaire et la durée plus longue du développement chez la femelle , qui est aussi plus lourde que le mâle .

Biologie.

Ce criquet semble être lié à différentes plantes "non graminéennes" (forbs) de savane , et plus particulièrement aux Composées . Mais il n'est pas spécifiquement lié à ces plantes : HUMMELEN et GILLON Y. (1968) l'ont vu se nourrir sur Lippia addoensis (Verbénacées).

Eucoptacra anguliflava est une espèce bivoltine , dans les savanes préforestières éburnéennes : on rencontre ses larves dans la nature d'abord peu après les feux (de mars à mai) et ensuite à la fin de la saison des pluies (d'octobre à décembre).

Nous avons pu suivre en élevage le développement post-embryonnaire de ce criquet (Voir Fig.n° 27).

Le comportement alimentaire des diverses phases larvaires et adulte est assez comparable à celui de Bocagella acutipennis : les jeunes larves décapent l'épiderme de la face supérieure des feuilles , puis mangent la feuille dans toute son épaisseur en respectant les nervures ; enfin les derniers stades larvaires et les adultes broutent les feuilles par leur bord , sur lequel elles se tiennent à cheval .

5.1.3. Pyrgomorpha dispar I.Bolivar (Pyrgomorphidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : mai à décembre .

Biologie.

Ce criquet semble , comme les autres Pyrgomorphidae , lié aux plantes non-graminéennes de la savane. Faute de captures suffisantes ,l'élevage n'a pu être mené à bien .

5.1.4. Dictyophorus oberthuri I.Bolivar
(Pyrgomorphidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .
Lamto , sur Vernonia guineensis : janvier à juin .

Biologie .
Insecte lié aux plantes non-graminéennes de la savane .

5.1.5. Tanita parva Kevan (Pyrgomorphidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .
Lamto , sur Vernonia guineensis : février à juin .

Biologie .
Insecte lié aux plantes non-graminéennes de la savane .

5.1.6. Catantopsilus taeniolatus Karsch.
(Acrididae , Catantopinae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .
Lamto , sur Vernonia guineensis : toute l'année .

Biologie .
Insecte lié aux plantes non-graminéennes de la savane .

Commentaires généraux .

Divers auteurs ont montré que la spécialisation alimentaire des criquets était liée à des caractères structuraux des pièces buccales et particulièrement des mandibules : GANGWERE S.K.(1961),CHAPMAN R.F.(1964), MULKERN G.B.(1967) sont cités par HUMMELEN et GILLON Y. (1968). Ces derniers , travaillant dans les savanes de SINGROBO(Lamto), ont pu établir par l'analyse des contenus stomachaux , les régimes alimentaires des criquets savanicoles , montrant que la spécialisation alimentaire était un caractère de la sous-famille .

Leur technique de récolte des criquets dans des parcelles artificielles de Graminées cultivées espèce par espèce a permis d'intéressantes observations. Nous avons repris cette méthode , en établissant en savane des parcelles de Vernonia guineensis : ainsi ont été capturées les quatre dernières espèces citées de criquets .

L'existence,dans les savanes prospectées , de criquets liés plus ou moins étroitement aux Composées (en particulier Bocagella) semble caractéristique de ces milieux . En effet , il ne semble pas que les auteurs aient rencontre ces insectes sur les Composées européennes , par exemple . Par la présence de ces insectes , la faune liée à Vernonia guineensis et aux autres Composées savanicoles se distingue donc de la faune entomologique liée aux Composées de milieux herbacés tempérés . Il serait intéressant de savoir si , comme c'est probable , le même phénomène se retrouve dans d'autres savanes (Amérique , Australie ...).

5.2.1. Sp. ind. (Buprestidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : octobre à avril .
Sipilou , sur Vernonia guineensis : avril .
Odienné , sur Vernonia guineensis : avril .
Kattiola , sur Vernonia guineensis : avril .

Biologie .

Insecte très commun sur la Composée au cours de la période de floraison , ce bupreste se tient surtout sur les fleurs qu'il dévore ; il broute également les très jeunes bourgeons , et les très jeunes feuilles juste ouvertes .

Il est fréquent de le trouver accouplé sur les fleurs ou les feuilles de V. guineensis .

Nous ne l'avons récolté sur aucune autre plante de savane . Nous ignorons où se déroule sa vie larvaire ; aucune larve de Buprestidae n'a été trouvée dans les tiges des différentes Composées de la savane .

Commentaires .

LE PELLEY (1959) signale le Bupreste Meliboeus montanus Kerr. sur Vernonia spp. en Uganda .

5.2.2. Stichothyrea picticollis Kraatz (Cetoniidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : mars à juin .
sur Vernonia nigritiana : novembre, décembre.
Sipilou , sur Vernonia guineensis : avril .

Biologie .

Cette espèce se rencontre sur les fleurs des deux Composées .

Sur V. guineensis , Stichothyrea se pose sur les fleurons qu'elle dévore . Sur V.nigritiana , on trouve la Cétoine tantôt sur les capitules , lorsque ceux-ci sont jeunes et fleuris - elle y dévore alors les fleurs -, tantôt enfoncée , tête en avant , très profondément dans les capitules défleuris , où les graines murissent (seuls dépassent les bords postérieurs des élytres)- elle semble alors s'attaquer aux jeunes graines du centre du capitule , les plus jeunes .

Les formes larvaires nous sont inconnues .

Commentaires .

LE PELLEY (1959) signale Stichothyrea densata Kolbe sur Coffea sp. au Kénya .

5.2.3. Cymophorus spiniventris Gory et Percheron (Cetoniidae) .

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia nigritiana : octobre , novembre.

Biologie .

L'insecte est récolté profondément enfoncé dans les capitules de V. nigritiana , où sa petite taille l'aide à disparaitre . Il dévore les fleurons encore immatures .

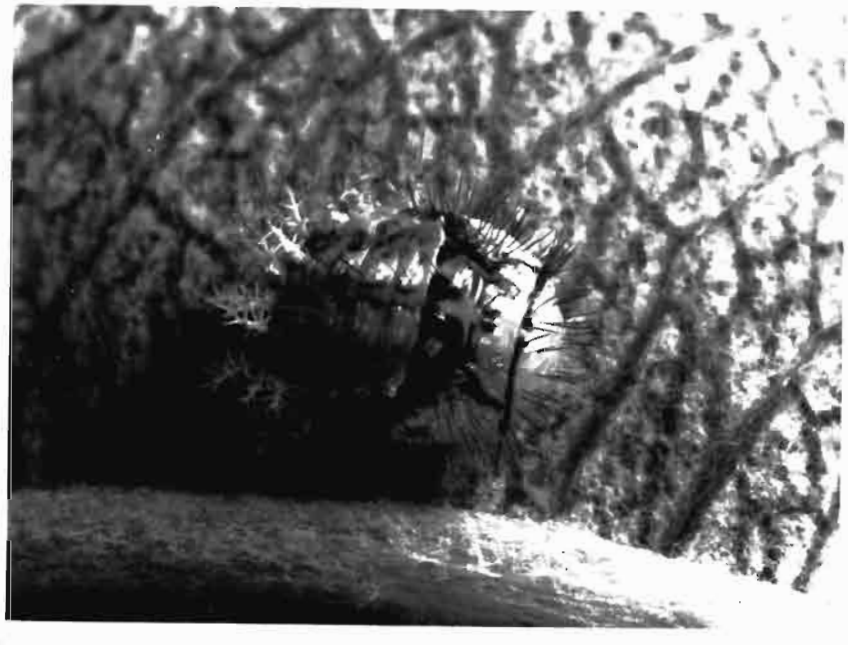
5.2.4. Gametis sanguinolenta Olivier (Cetoniidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , occasionel sur Vernonia nigritiana : octobre.

Figure n° 28 : Epilachna bomparti . Larve de 4e stade sur une feuille de Vernonia guineensis .
(Cliché Y. GILLON)

Figure n° 29 : Epilachna bomparti . Nymphe suspendue à une feuille de Vernonia guineensis .
(Cliché Y. GILLON)



Commentaires généraux .

Les Cetoniidae font partie du cortège faunistique habituel des Compo dont les adultes broutent les fleurs .

LE PELLEY (1959) cite Porphyronota alluaudi Bourgoin dévorant les fleurs de Pyrethrum au Kénya .

ZWÖGLER (1965) cite , pour les Cynarae européennes, plusieurs espèces de Cetoniidae : Potosia hungaria Hbst., Oxythyrea funesta Poda, Potosia cuprea F. Tropinota hirta Poda .

En Côte d'Ivoire forestière , les énormes Cetoniidae du genre Goliath se récoltent fréquemment sur Vernonia conferta , Composée arborescente .

5.2.5. Epilachna bomparti Mulsant
(Coccinellidae , Epilachninae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis: janvier à septembre .
sur Vernonia nigritiana : mai à novembre.
Sipilou , sur Vernonia guineensis :avril, septembre.
Odienné , sur Vernonia guineensis : avril .
sur Vernonia camporum : avril .
Kattiola , sur Vernonia guineensis : avril .

Biologie .

L'élevage de cet insecte sur Vernonia guineensis a permis de préciser un certain nombre de points de biologie .

L'adulte pond à la fa inférieure des feuilles des petits groupes serrés de quelques oeufs (2 à 8 oeufs par ponte ; 2 à 5 pontes dans la vie d'une ♀).

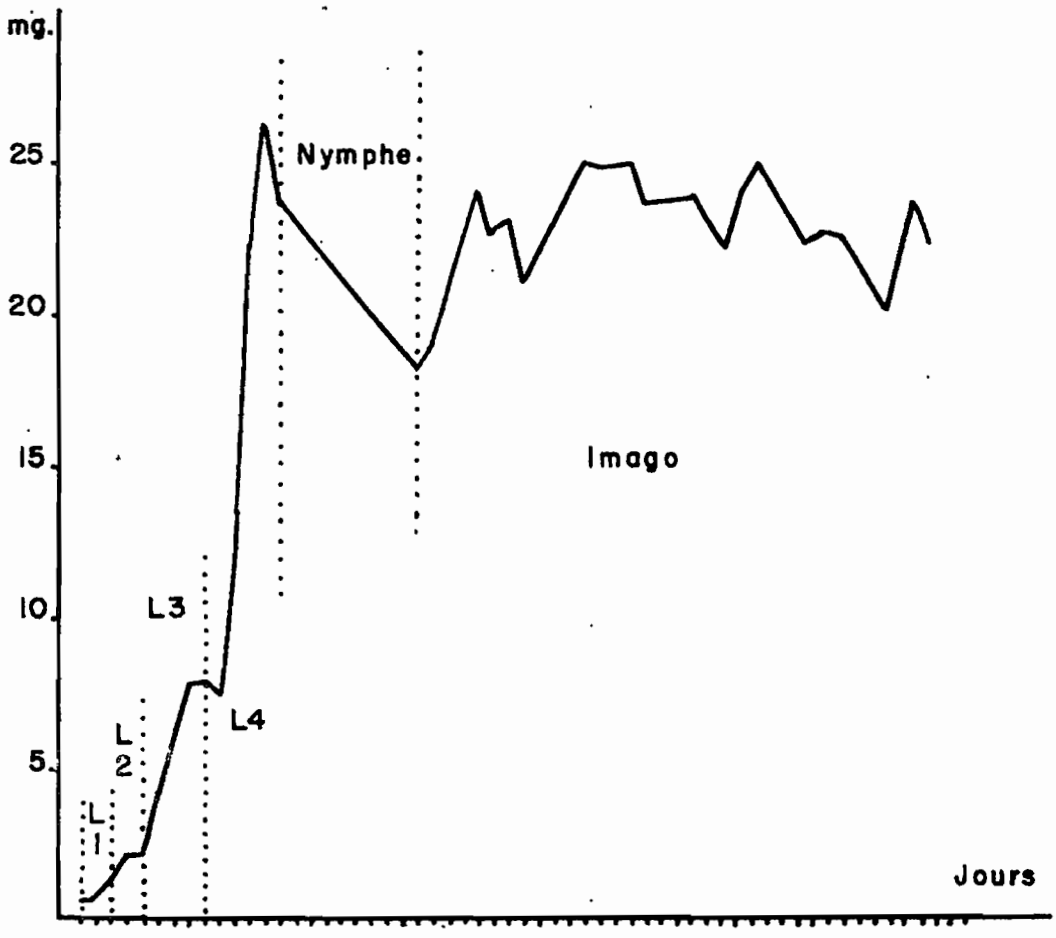


Figure n° 30 : Epilachna bomparti . Croissance pondéral quotidienne au cours de la vie larvaire et de la premiè moitié de la vie imaginale .

A l'éclosion , les larves , minuscules , restent groupées autour des coques des oeufs jusqu'à la première mue . Elles semblent ne pas se nourrir .

Après la mue , elles se séparent et gagnent la face supérieure des feuilles et s'y alimentent (Voir Fig.n° 28). Il y a 4 stades larvaires . Peu avant la nymphose , la larve regagne la face inférieure d'une feuille et s'y suspend pour muer (Voir Fig.n° 29). La vie nymphale dure de 3 à 4 jours .

Entre l'éclosion des oeufs et la mue imaginale , existe un écart d'environ 1 mois .L'adulte vit environ quatre mois . La femelle commence à pondre peu après sa dernière métamorphose (Voir Fig. n° 30).

Larves et adultes se nourissent sur les feuilles où ils causent des dégats caractéristiques (Voir Fig.n° 31) : "elles décapent le parenchyme en petites incisions régulières de forme longitudinale tout en respectant l'épiderme opposé qui subsiste à l'état de fine membrane transparente ... Les particules détachées ne sont pas ingérées , mais malaxées , pressurées et seuls les liquides nutritifs qu'elles contiennent sont absorbés ... La nourriture absorbée est donc essentiellement liquide ."(BALACHOWSKY ,1962).

Commentaires .

Les Epilachninae sont généralement inféodées aux plantes des familles suivantes : Solanaceae , Leguminosae et Cucurbitaceae (BALACHOWSKY,1962; KAPUR,1951). Certaines espèces , comme Chnootriba similis assimilis étudiée en Côte d'Ivoire par JOHNSON , AOUTI et TAHOU (1966),s'attaquent à des Graminées cultivées , comme le Sorgho et le Riz .

ZWÖLFER (1965) n'a récolté aucune Epilachninae sur les Cynarae européennes . Mais LE PELLEY (1959) signale Epilachna punctipennis Muls. sur plu-

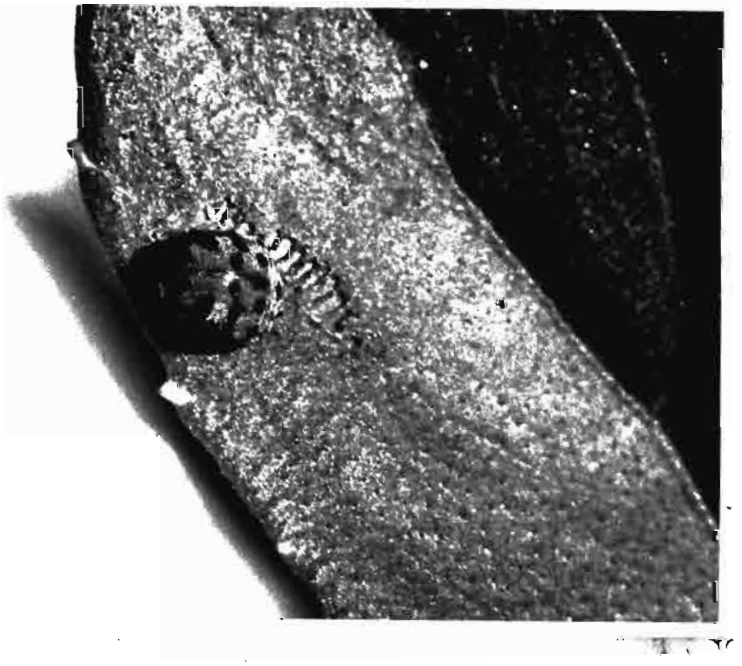


Figure n° 31 : Epilachna bomparti . Imago en train de se nourrir sur une feuille de Vernonia nigritiana.

Figure n° 32 : Sublarinus congoanus . Imago et dégats sur une feuille de Vernonia guineensis .
(Cliché Y. GILLON)

Figure n° 33 : Sublarinus burgeoni . Imago et dégats sur une feuille de Vernonia guineensis .
(Cliché Y. GILLON)

sieurs Composées en Afrique Orientale :

- sur Bidens pilosa , Coreopsis sp., Erlangia tomentosa , Laggera alata en Uganda ;
- sur Helianthus annuus au Tanganyika ;
- sur Ocimum sp. au Kénya .

5.2.6. Sublarinus congoanus Hust.
(Curculionidae , Cleoninae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : octobre à mai.

Biologie .

L'insecte adulte se rencontre sur les feuilles de V. guineensis dont il se nourrit . A l'aide de son rostre , S.congoanus attaque les feuilles (face supérieure) par le bord . Se tenant sur la face supérieure de la feuille , il en arrache de petits fragments juxtaposés sans découper franchement la feuille (Voir Fig.n° 32).

Nous ignorons où se déroule la vie larvaire .

5.2.7. Sublarinus burgeoni Hust.
(Curculionidae , Cleoninae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Voir ce chapitre , § 2.3.

Biologie .

Voir ce chapitre , § 2.3.

L'insecte adulte se rencontre sur les capitules de V. nigritiana , où pondent les femelles , et sur les feuilles de V.nigritiana et V.guineensis .

Très proche morphologiquement de S. congoanus , S. burgeoni montre un comportement de prise de nourriture assez différent . L'insecte se tient "à cheval" sur le bord de la feuille qu'il broute à la manière des chenilles : il y découpe des incisions en demi-cercle du bord ves le centre de la feuille ; les dégats occasionnés par les deux espèces de Sublarinus , sur les feuilles de V. guineensis , observés en élevage , sont donc très différents (Voir Fig.n°33).

5.2.8. Lixus sp. (Curculionidae , Cleoninae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Gutembergia macrocephala : novembre .

Sipilou , sur Gutembergia macrocephala : avril .

Biologie .

L'insecte broute les feuilles de G.macrocephala (attaque par les bords , à la manière des chenilles).

Une unique observation permettrait de penser que le développement larvaire se ferait dans la tige de cette Composée . L'insecte est peu commun .

Commentaires .

En Côte d'Ivoire forestière , nous avons rencontré Lixus (? subnebulosus) sur le feuillage de Vernonia conferta .

Commentaires généraux .

Les auteurs (HOFFMANN, 1950; LE PELLEY, 1959 ; BALACHOWSKY, 1963; ZWÖGLER, 1965)décrivent les Cleoninae comme des charançons inféodés tout particulièrement aux Composées . Leur importance économique n'est plus à démontrer .

5.2.9. Apion sp. (Curculionidae , Apioninae).
Voir ce chapitre , § 2.1.

5.2.10. Phaedonia circumcincta Sahl.(Chrysomelidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Indigofera (? pilosa)(Légumineuses).
toute l'année , larves , adultes . (Voir BERTI,1968 ; GIRARD, communication personnelle).

L'insecte est parfois rencontré , à l'état adulte sur Vernonia guineensis ; il ne s'y nourrit pas.

Commentaires .

ZWÖGLER (1965) récolte de nombreuses Chrysomelidae sur les Cynarae européennes : Cassida rubiginosa Muelk., C. vibex L., Galeruca tanaceti L., Sphaeroderma testaceum L., Crepidodera ferruginea Scop., Altica carduorum Guer. entre autres .

IKRAM,DIN et GHANI (1963),au Pakistan , citent Chrysomela coerulipes Har. sur Carthamus oxyacantha (Composées).

L'absence de Chrysomelidae sur Vernonia n'en est que plus etonnante . C'est un caractère qui différencie nettement la faunule de V.guineeneis de celle des Composées européennes , p r exemple . En Afrique Orientale , LE PELLEY (1959) ne recense aucune Chrysomelidae sur Vernonia spp., ni sur aucune autre Composée d'ailleurs . Faut il voir là un phénomène propre à l'Afrique tropicale ?

5.2.11. Sp. ind. (Elateridae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : mars .

5.2.12. Les Meloidae .

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : mars à juin .
Sipilou , sur Vernonia guineensis : avril .
Odienné , sur Vernonia guineensis : avril .

Biologie .

Quatre espèces se rencontrent fréquemment sur les fleurs de V. guineensis , qu'elles broutent ; ce sont :
- Decapotoma mimica Pii.
- Decapotoma mimica ab. postuninterrupta Pii.
- Coryna hermanniae Fabr.
- Mylabris dicoloricornis Pii.

Ces insectes présentent tous un type de coloration très voisin : corps et élytres noirs , rayés de bandes jaunes .

Commentaires .

ZWÖGLER (1965) signale Lytta vesicatoria L. comme visiteur occasionnel de Cirsium arvense , en Eirope .

5.3. Les Hémiptères .

5.3.1. Mirperus jaculus Thunb. (Coreidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : avril .

Sipilou , sur Vernonia guineensis : avril .

Biologie .

Mirperus jaculus se rencontre , tant sous forme larvaire qu'à l'état adulte , sur les capitules de Vernonia guineensis : il se nourrit en enfonçant son rostre dans les graines en formation , à travers les bractées .

La larve , brun-noir , mime les fourmis du genre Camponotus , fréquentes sur les capitules de V. guineensis .

Commentaires .

LE PELLEY (1959) cite cet insecte sur plusieurs plantes cultivées en Afrique Orientale :

- sur Thea sinensis (Thé), Gossypium (Coton) et Sorghum sp. au Tanganyika .
- sur les fruits de Cassia occidentalis , en Uganda .

C'est donc , a priori , un insecte nuisible en Côte d'Ivoire , pour lequel V.guineensis joue le rôle de plante-reservoir .

5.3.2. Spilostethus rivularis F. (Lygaeidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : mars à mai .
Mont Nimba , sur Aspilia africana : décembre .

Biologie .

Le comportement de Spilostethus rivularis sur les capitules des Composées est très comparable à celui de Dysdercus superstitiosus (Voir § 5.3.8.) auquel il ressemble par sa coloration : l'insecte pique les graines en formation à travers les bractées des capitules . Il ne semble pas présenter d'importance économique .

5.3.3. Halydicoris kraatzi Jeannel
(Pentatomidae , Pentatominae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : toute l'année .
Bocanda , sur Vernonia guineensis : mai , juin .
Sipilou , sur Vernonia guineensis : avril .
Odienné , sur Vernonia guineensis : avril .
Kattiola , sur Vernonia guineensis : avril .

Biologie .

Halydicoris kraatzi pond sur des Graminées (Imperata cylindrica en particulier); les premiers stades larvaires se nourissent sur ces plantes ; par la suite les larves migrent sur V.guineensis où elles terminent leur croissance (GILLON D., communication personnelle). Ni cet auteur ni nous même n'avons réussi à élever cet insecte très commun .

Sur Vernonia guineensis , H. kraatzi pique au niveau des jeunes tiges , mais surtout , à travers les bractées , dans les capitules , où elles se nourissent des graines en formation .

Commentaires.

Nous n'avons pas trouvé de références concernant H. kraatzi dans la littérature , mais LE PELLEY (1959) cite :

- Halydicoris corticinus Germ. sur Crotalaria sp., Eleusine coracan , Gossypium , Hibiscus micranthus , en Uganda , et sur Oryza sativa (Riz) au Tanganyika ;
- Halydicoris fumigatus Dist. sur Sesamum indicum en Uganda ;
- Halydicoris sp. sur Theobroma cacao en Zambie .

5.3.4. Dryadocoris (? goniodes Dallas)
(Pentatomidae , Pentatominae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Gutembergia macrocephala : octobre à décembre .
sur Crassocephalum crespidioides (Composées) novembre .

Sipilou , sur Gutembergia macrocephala : novembre .
sur Crassocephalum crespidioides : novembre .

Biologie.

Les adultes sont récoltés sur les tiges des Composées qu'ils piquent de leur rostre .

5.3.5. Sphaerocoris annulus Fabricius
(Pentatomidae , Scutellerinae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : mars à mai .
sur Gutembergia macrocephala : novembre , décembre .

Mont Nimba , sur Gutembergia macrocephala :décembre.

Sipilou , sur Gutembergia macrocephala : novembre .

Biologie.

Sphaerocoris annulus se rencontre , à l'état adulte , sur les capitules de G. macrocephala et de V. guineensis . L'insecte enfonce son rostre à travers les bractées , jusqu'aux graines en formation dont il se nourrit .

Commentaires.

LE PELLEY (1959) cite S. annulus sur Aspilia sp. (Composées) et sur Gossypium (Coton)en Uganda .

5.3.6. Sphaerocoris testudogrisea Germar
(Pentatomidae , Scutellerinae)

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Gutembergia macrocephala :octobre à décembre .
sur Vernonia guineensis : mars à mai .

Biologie.

Mêmes remarques que pour S. annulus .

5.3.7. Coptosoma (? pygmaea) (Plataspidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : mars à mai .
Boundiali , sur Vernonia camporum : novembre .
Odienné , sur Vernonia camporum : novembre .

Biologie.

L'adulte de C.(? pygmaea) est un très petit insecte rencontré sur V.guineensis dont il pique les jeunes tiges , au niveau de la zone d'élongation cellulaire , ou immédiatement au dessous des capitules en boutons . On le rencontre toujours par groupes (jusqu'à 15 individus sur la même plante).

5.3.8. Dysdercus superstitiosus F.
(Pyrrhocoridae) .

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : mars à mai .
sur Gutembergia macrocephala : septembre à décembre .
sur Aspilia africana : toute l'année .
Kattiola , sur Vernonia guineensis : avril .
Sipilou , sur Vernonia guineensis : avril .
sur Gutembergia macrocephala : septembre.
Mont Nimba , sur Gutembergia macrocephala : décembre .
sur Aspilia africana : décembre .

Biologie .

Insecte très polyphage , Dysdercus superstitiosus s'attaque généralement aux graines en formation dans les organes floraux . Sur les Composées citées , on le rencontre , tant sous forme larvaire qu'à l'état adulte , sur les capitules . Là , il pique les graines encore immatures en enfonçant son rostre au travers des bractées . C'est un insecte fréquent , mais agile; aussi sera-t'il peu représenté dans nos relevés : le sélecteur n'est pas assez prompt pour le capturer .

Commentaires .

Dysdercus superstitiosus est l'un des insectes groupés sous le vocable général de punaises rouges du cotonnier . C'est un insecte d'importance économique certaine ; il est responsable des déformations "en quartier d'orange" et de la stigmatomycose des capsules du cotonnier (BUYCKX, 1962).

Sa répartition dans les savanes de Côte d'Ivoire semble très générale ; il y vit en particulier sur les Composées . V.guineensis , G. macrocephala et A. africana jouent ainsi le rôle important et néfaste de plantes-réservoirs pour cet insecte nuisible .

Figure n° 34 : Ammianus spinosus . Imago sur une feuille de Vernonia guineensis .

Or le gouvernement de la Côte d'Ivoire poursuit un important programme de plantation de Coton sur l'ensemble du territoire des savanes : l'un des ennemis de cette plante se trouve déjà à pied d'oeuvre ; il ne pourra que profiter de l'implantation de vastes surfaces de culture de coton . Son éradication définitive se révèle dès l'abord impossible , en raison de la présence de multiples plantes-hôtes communément en place dans les savanes .

5.3.9. Ammianus spinosus Schoudeten (Tingidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis , toute l'année .
Sipilou , sur Vernonia guineensis : avril, septembre.
Odienné ; sur Vernonia guineensis : avril .
sur Vernonia camporum : novembre .

Biologie .

L'insecte (Voir Fig. n° 34) vit, tant à l'état larvaire qu'à l'état adulte , sur différentes espèces de Vernonia . A Lamto , il n'a jamais été rencontré que sur V. guineensis (GILLON D., communication personnelle ; et nos observations).

La biologie est inconnue : toutes les tentatives d'élevage ont échoué .

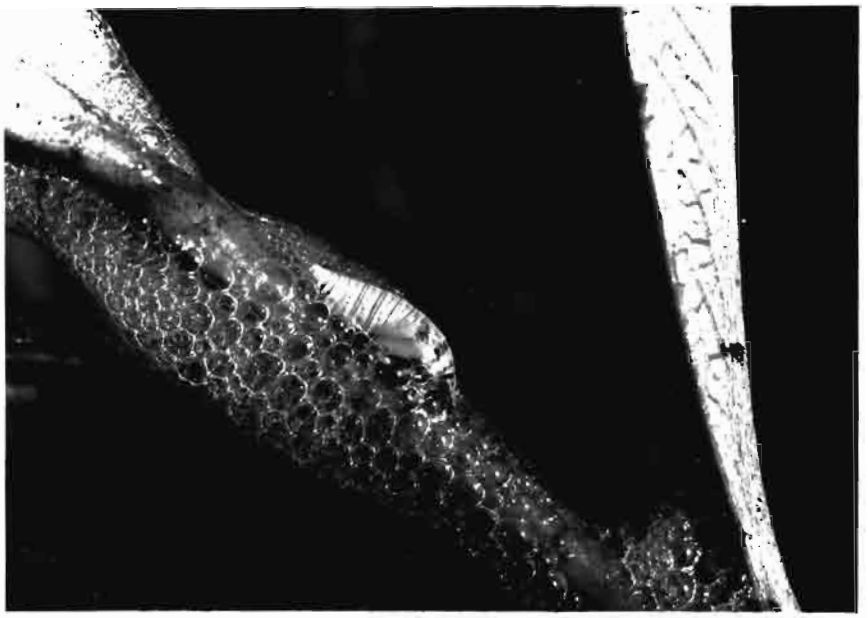
Commentaires .

ZWÖLFER (1965) a recensé deux Tingidae sur les Cynarae européennes : Tingis cardui L., Tingis ampliata H.S.

LE PELLEY (1959) signale diverses Tingidae sur des Composées d'Afrique Orientale : Ammianus sp., sur Microglossa spp. en Uganda ; Galeatus scrophicus Saunds. sur Cynara scolymnus (Artichaut) au Kénya .

Figure n° 35 : Poophilus costalis . Tiges de Vernonia guineensis portant les masses spumeuses excrétées par les larves du Cercopide (cette "mousse" est connue en Europe sous le nom vernaculaire de "crachat de coucou"); chaque tige est entourée d'un véritable manchon spumeux abritant plusieurs larves .

Figure n° 36 : Poophilus costalis . Larve agée ,en place sur la tige qu'elle pique pour se nourrir ; la mousse a été retirée pour permettre la photographie , qui montre la larve dans son attitude caractéristique , tête en bas .



5.4. Les Homoptères .

5.4.1. Poophilus costalis Walker (Cercopidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : mars .
sur Lippia multiflora (Verbénacées):mars.
sur Curculigo pilosa (Hypoxydacées):mars.

Biologie .

Poophilus costalis se rencontre sur les tiges en croissance de V.guineensis , au cours des premières semaines qui suivent les feux de brousse . C'est l'un des premiers insectes qui colonise la plante , formant des populations assez denses , reconnaissables aux excrétions spumeuses des larves (Voir Fig.n° 35).

Celles-ci se fixent sur la moitié inférieure des tiges , tête en bas , souvent groupées sur une même tige (jusqu'à 7 individus pour une dizaine de centimètres de tige)(VoirFig. n° 36). Le dernier stade larvaire se déplace pour se fixer sous une feuille où éclôt l'adulte . Ce dernier reste quelque temps dans son abri d'écume , puis le quitte pour se nourrir à l'air libre .

Les tentatives d'élevage de cet insecte ont échoué ;

Figure n° 37 : Selenocephalus sp.
a. larves , et b. imago , piquant la nervure principale d'une feuille de Vernonia guineensis . La présence d'ouvrières de la fourmi Camponotus acvapimensis est constante autour de ces insectes .

5.4.2. Selenocephalus sp. (Jassidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : toute l'année .

Béoumi , sur Vernonia guineensis : novembre .

Sipilou , sur Vernonia guineensis : avril , septembre.

Odienné , sur Vernonia guineensis : avril .

Biologie .

Larves et adultes de Selenocephalus sp. vivent sur les feuilles de V.guineensis (face supérieure exclusivement). Il est impossible de rencontrer cet insecte sans une petite troupe commensale d'ouvrières de la fourmi Camponotus acvapimensis

L'insecte se déplace très peu , piquant la nervure principale de la feuille , ou l'une des grosses nervures secondaires . Les fourmis l'entourent , le caressent des antennes , sollicitant les excréments sucrés émis par le Jassidae (Voir Fig.n° 37).

Nous avons décrit ailleurs (DUVIARD, 1968) le curieux comportement de construction de C.acvapimensis , qui édifie parfois autour des larves (et jamais des adultes) de Selenocephalus sp. des loges grossières de terre agglomérée à l'aide de salive . Nous n'avons rencontré qu'une larve par loge ; à l'intérieur de celle-ci , le Jassidae est entouré de 3 à 8 ouvrières de C.acvapimensis . L'existence de ces loges , construites sur de jeunes feuilles en croissance , est éphémère : l'élongation des organes végétaux les fait éclater après quelques jours (Voir Fig.n° 38).

Commentaires .

IKRAM, DIN et GHANI (1963) signalent sur Carthamus oxyacantha , au Pakistan , le Jassidae Deltocephalus sp. , qui semble abondant ("Intensity of attack : fair ").

Figure n° 38 , a et b : type de loge de terre construite sur une feuille de Vernonia guineensis par des ouvrières de Camponotus acvapimensis pour abriter les larves de Selenocephalus sp. Ces fourmis recherchent avidement les excréments sucrés des Jassides .

5.4.3. Cornutobelus n.sp.(Membracidae,Centrotinae)

Cette espèce doit être décrite par A.L. CAPENER ,Prétoria.

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : juin à octobre.

Biologie .

Les adultes piquent sur les tiges lignifiées de la Composée .

5.4.4. Oxyrachis lagoensis Distant
(Membracidae , Centrotinae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : août .

Biologie .

Les adultes piquent les tiges lignifiées de la Composée .

5.4.5. Platybelus flavus Signoret
(Membracidae , Centrotinae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : avril à décembre.

Biologie .

Les larves (2 derniers stades) et les adultes (Voir Fig.n° 39) ont été récoltés :

- soit sur les tiges lignifiées de la plante;
- soit sur les Cécidies causées par Stamnophora n.sp.

Les larves récoltées ont pu être élevées jusqu'à la dernière mue , et les adultes ont vécu plus d'un mois en élevage sur V. guineensis .

Figure n° 39 : Platybelus flavus . Imago piquant pour se nourrir dans une tige de Vernonia guineensis ; l'attitude , tête en bas , est fréquente . La corne thoracique gauche de l'insecte est brisée.
(Cliché Y. GILLON)

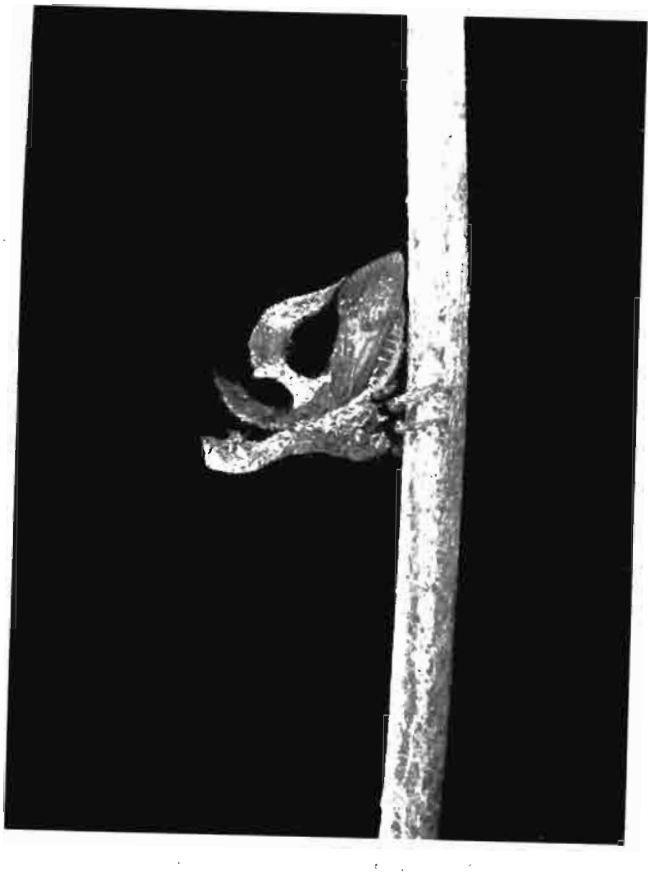


Figure n° 40 : Xyphophoeus phantasma . Imago piquant pour se nourrir dans une tige de Vernonia guineensis ; l'attitude , tête en bas , est fréquente.

5.4.6. Tricoceps n.sp. (Membracidae, Centrotinae).

Cette espèce doit être décrite par A.L. CAPENER , Prétoria

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : juin, juillet, août.

Biologie .

Les adultes piquent les tiges lignifiées de la Composée .

5.4.7. Xyphophoeus phantasma Signoret
(Membracidae , Centrotinae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : juin à décembre.

Biologie .

Les adultes piquent les tiges lignifiées de la Composée (Voir Fig. n° 40).

Commentaires généraux .

Les plantes-hôtes des Membracidae africains sont rarement connues . En ce qui concerne les Composées, CAPENER (1968) cite Anchon dilaticornis Pelaez (Centrotinae) , sur Vernonia amygdalina , dans l'Ouest Africain , et Leprechaunus cristatus Capener sur Brachylaena discolor , au Natal .

LE PELLEY (1959) signale Tricoceps curvispina Dist. sur Crassocephalum vitellinum , en Uganda .

Quelques renseignements intéressants ont été fournis par l'utilisation des pièges à eau , en ce qui concerne la distribution des Membracidae dans la savane (Voir également POLLET , 1969).

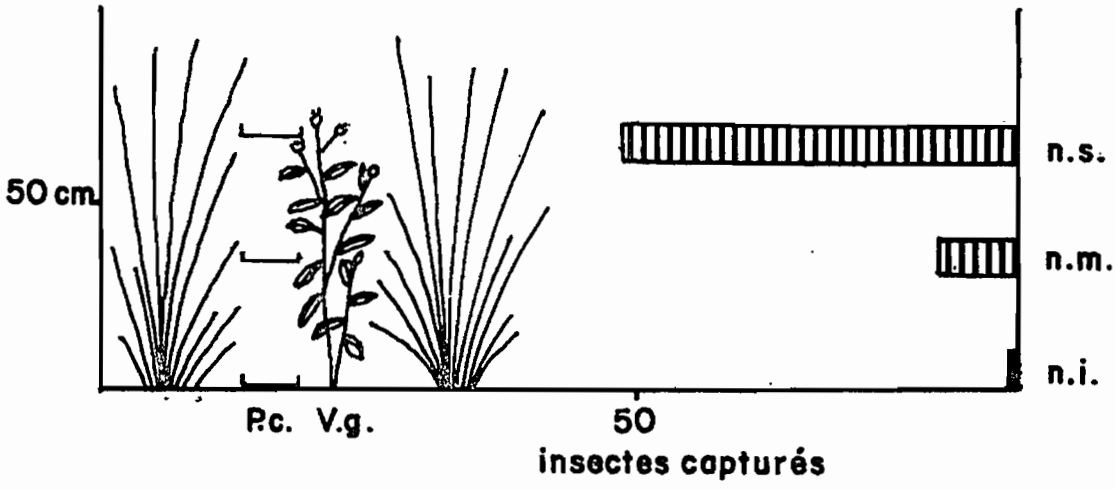


Figure n° 40 bis : Influence du niveau de piègeage à l'aide de bacs colorés sur les captures de Membracidae . Des pièges à eau ou plateaux colorés (P.c.) ont été disposés à 3 niveaux (n.i.: niveau inférieur ; n.m.: niveau moyen ; n.s.: niveau supérieur) contre des pieds de Vernonia guineensis (V.g.) en savane ; l'échantillonnage porte sur 6 mois (juin à décembre) . Voir les commentaires dans le texte .

Des captures effectuées à trois niveaux de la strate herbacée à l'aide de plateaux jaunes emplis d'eau "teepolée" placés contre des pieds de Vernonia guineensis en savane à Andropogonées , montrent que les Membracidae se déplacent principalement dans la zone supérieure de la strate herbacée (Voir Fig.n°40bis).

5.4.8. Sp. ind. (Ricanidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : toute l'année .

Biologie .

Les adultes piquent les tiges lignifiées de la Composée .

5.4.9. Sitobion congolensis Donc et H.L.R. (Aphidoidea).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : toute l'année.

Biologie .

Colonies populeuses établies sur des tiges jeunes , en croissance .

Commentaires .

Les colonies de Sitobion congolensis sont exploitées pour leur miellat par Camponotus acvapimensis (LEVIEUX, 1967) et par Acrocoelia sp.(DUVIARD, 1968).

Elles sont décimées par la coccinelle Cheilomenes sulphurea orbicularis , et par diverses espèces de Syrphidae (larves).

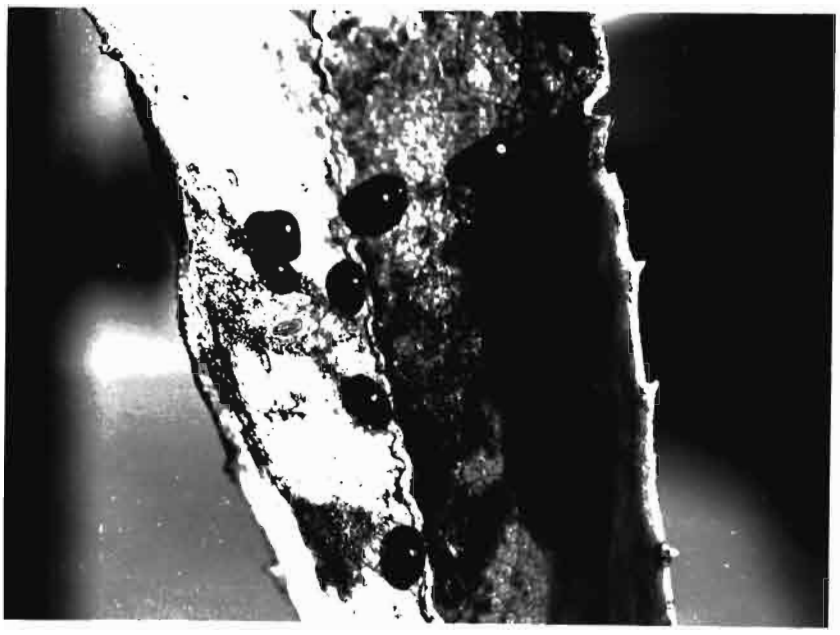


Figure n° 41 : colonie de cochenilles sur une feuille de Vernonia guineensis .

Figure n° 42 : Cochenilles indéterminées piquant sur une tige de Vernonia guineensis . Remarquer la réaction du végétal , formant un bourrelet irrégulier (chancre ?) autour des deux insectes .

5.4.10. 2 Sp. ind. (Coccoidea).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : juin à décembre.

Biologie .

Une espèce vit sur la face supérieure des feuilles , en petites colonies (Voir Fig.n° 41) ; l'autre espèce vit sur les tiges ; on ne rencontre jamais plus de deux individus groupés (Voir Fig.n° 42). Ces insectes sont très peu fréquents .

5.5. Les Lépidoptères .

Ce groupe faisant l'objet de recherches particulières (VUATTOUX R.) , nous ne ferons que cit les principales espèces de papillons dont les chenilles broutent les feuilles de Vernonia guineensis . Ce sont :

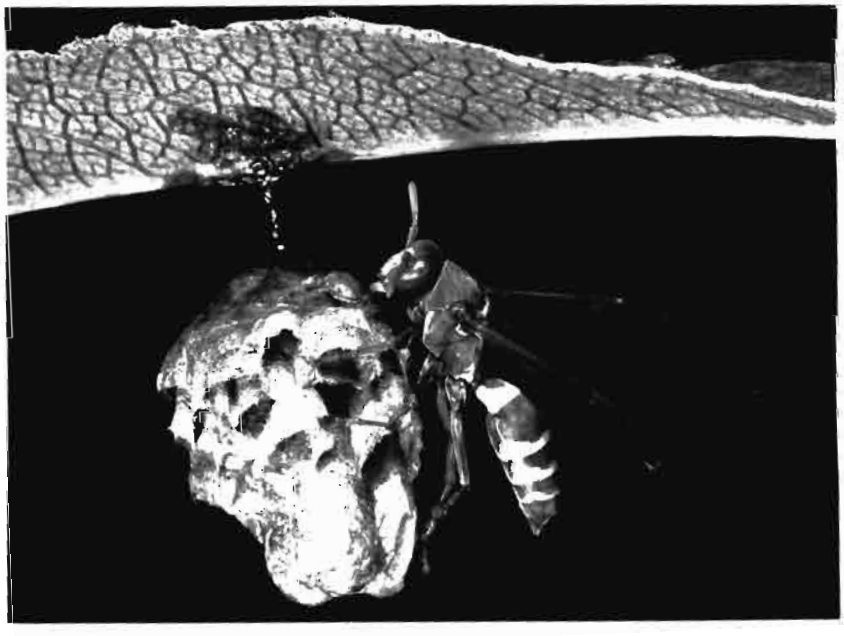


Figure n° 43 : Polistes sp. L'insecte construit un nid suspendu à une feuille de Vernonia guineensis . Remarquer que les loges périphériques sont les plus petites ; on peut voir un oeuf dans l'une d'elles ; au centre du nid , les loges les plus anciennes sont operculées et contiennent des nymphes .

6. ARTHROPODES EXOPHYTES POLYPHAGES SUR CAPITULES , TIGES ET FEUILLES .

6.1. Les Hyménoptères .

6.1.1. Polistes sp. (Vespidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : toute l'année .
Odienné , sur Vernonia camporum : novembre .

Biologie .

Ce Poliste construit un nid de carton de bois suspendu sous une feuille (Voir Fig.n° 43); la taille du nid est variable et le nombre des guèpes qui se tiennent sur lui varie de 1 (c'est le cas le plus fréquent) à 8 (le nid est alors 3 ou 4 fois plus gros).

Nous n'avons pu mettre en évidence de relations alimentaires entre ce Poliste et V. guineensis. Ces guèpes , adultes , étant nectarivores , il est probable qu'elles butinent les fleurs de la Composée .

6.1.2. Camponotus acvapimensis Mayr.(Formicidae)

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : toute l'année .
Béoumi , sur Vernonia guineensis : novembre .
Sipilou , sur Vernonia guineensis : avril , septembre , novembre .

Biologie .

Cette espèce est considérée par LEVIEUX (1967) comme dominante dans les peuplements myrmécologiques des savanes sur sols ferrugineux tropicaux, milieu où vit électivement Vernonia guineensis , à Lamto.

De toutes les espèces que nous avons récolté sur cette Composée , au cours de sa période de floraison , C.acvapimensis est la plus commune et la plus abondante : elle représente 89 % des captures de fourmis dans les savanes à Andropogonées (environ du transect n° 2)(Cf. DUVIARD, 1968). Les ouvrières (major et minor)sont attirées par les humeurs sucrées qui suintent au niveau des jeunes bractées ,qu'elles lèchent avec soin . Dès que le capitule mûrit et se dessèche , les fourmis cessent de le fréquenter .

Au cours de l'ensemble de nos relevés , nous avons assisté à l'évolution saisonnière de la fréquentation de V.guineensis par ces insectes (Cf. chap IV, § 2.3.). A la période "de pointe", la densité moyenne de C.acvapimensis peut être évaluée à 10 ouvrières par plante ; si nous considérons le chiffre moyen de 2.500 à 3.000 pieds de V.guineensis à l'hectare , cela donne un chiffre de 25 à 30.000 ouvrières de C.acvapimensis présentes à un instant donné sur V.guineensis dans 1 hectare de savane ; cette évaluation est en fait une approche par défaut du phénomène , car elle ne tient pas compte de l'activité des fourmis qui se renouvellent sans cesse sur la plante . LEVIEUX estime à 1.500 la densité des nids de C.acvapimensis dans 1 hectare de savane de ce type (à Andropogonées) et à 1.200 le nombre d'individus par nid . Ainsi , nous sommes amenés à conclure que pour chaque nid de cette fourmi , il y a , sur V.guineensis , 160 à 200 ouvrières occupées à récolter les exsudats sucrés de

la plante et ceux des Homoptères qu'elles y élèvent ; ainsi 6 % des individus d'un nid , au moins , récoltent la nourriture communautaire sur V.guineensis au cours de la floraison de la plante . Si l'on tient compte du renouvellement des ouvrières récolteuses au cours de la journée et de l'inactivité d'une partie de la population , phénomène habituel chez les insectes sociaux , on comprend quelle est l'importance quantitative de V.guineensis dans l'alimentation de ces fourmis , pendant la période qui suit le passage des feux de brousse, alors que la savane , brûlée , est encore très pauvre en aliments (Cf. GILLON D.,1968).

Parallèllement à cette alimentation directe sur le végétal , C.acvapimensis exploite , sur V.guineensis , divers Homoptères : Sitobion congolensis et Selenocephalus sp.

Nous avons décrit ailleurs (DUVIARD,1968) le comportement de construction de C.acvapimensis sur V.guineensis : rappelons qu'il s'agit uniquement de loges , abritant le Jassidae Selenocephalus sp.

6.1.3. Camponotus compressiscapus André (Formicidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : mars à mai .

Sipilou , sur Vernonia guineensis : avril .

Biologie .

Cette espèce n'est pas abondante dans les savanes à Andropogonées sur sols ferrugineux tropicaux (elle nidifie volontiers dans les terres noires: LEVIEUX,1967) mais représente néanmoins 2,5 % des captures de fourmis sur V.guineensis , dont elle lèche les humeurs sucrées suintant des bractées .

6.1.4. Camponotus carbo (Formicidae).

6.1.5. Acantholepis (? capensis) (Formicidae).

6.1.6. Polyrachis viscosa Sm. (Formicidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .
Lamto , sur Vernonia guineensis : mars à mai .

Biologie .

Ces espèces semblent rechercher les humeurs sucrées qui suintent des bractées capitulaires .

6.1.7. Oecophylla longinoda (Formicidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .
Lamto , sur Vernonia guineensis : mars à mai .

Biologie .
Fourmi arboricole forestière , cet insecte ne se rencontre , à Lamto, que dans les forêts-galeries où elle nidifie . Néanmoins nous verrons (Cf. chap.IV, § 2.2.) que dans certaines conditions de milieu , elle peut s'avancer en savane à des distances assez importantes de la forêt .

6.1.8. Acrocoelia sp.(p.?) (Myrmicidae , Cremastogastrini .)

Récoltes en Côte d'Ivoire .
Lamto , sur Vernonia guineensis : toute l'année .

Figure n° 44 : étable construite par des Acrocoelia sp. autour d'une extrèmité caulinaire porteuse de jeunes capitules de Vernonia guineensis . La construction , de texture très fine (comparer avec celle de la fig.n°38) abrite des cochenilles . Plusieurs ouvertures d'accès (dont 2 sont visibles sur la photographie) permettent aux fourmis d'entrer dans l'étable .

Biologie.

Nous rappellerons ici les seuls faits principaux concernant cette fourmi , décrits ailleurs en détail (DUVIARD ,1968).

L'activité de cet insecte est multiple :

- recherche de nourriture : humeurs sucrées , élevage de pucerons et cochenilles , éventuel prédatisme (exercé à l'encontre des larves endophytes d'Apion sp.).
- construction de loges pour abriter pucerons et cochenilles (Voir Fig.n° 44).
- construction de divers types de nids (capitules évidés , galeries , nids de torchis).

Acrocoelia sp.(p.?) est , comme nous le verrons (Cf.chap.IV,§ 2.2.) une fourmi forestière qui s'avance en savane à la faveur de certaines conditions d'environnement .

Le problème de l'unicité de l'espèce n'a pas été résolu .

6.1.9. Cataulacus sp. (Myrmicidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : mars à mai .

Biologie.

Cette fourmi , probablement forestière , n'est pas fréquente sur la Composée , et nous n'avons aucune indication sur son activité .

Commentaires généraux .

Des données complémentaires sur l'ensemble des fourmis récoltées sur V.guineensis seront exposés plus loin (Chap. IV).

Cependant il est interessant de souligner dès maintenant que la présence de ces insectes sur une Composée sauvage semble être un phénomène spécifiquement tropical . ZWÖLFER (1965) , qui a recensé la faune entomologique de 60 espèces de Cynarae sauvages en Europe , ne cite aucune espèce de fourmi !

Ce fait est à rapprocher de la comparaison faite par LEVIEUX (1967) sur la densité des nids de fourmis terricoles dans divers milieux :

- 175 ± 35 nids / hectare dans une lande anglaise ;
- 7.000 nids / hectare dans les savanes à Andropogonées de Lamto . Cette énorme prédominance des fourmis dans la formation herbacée tropicale par rapport à la formation herbacée tempérée suffit sans doute à expliquer le phénomène .

Il semble bien que les fourmis puissent être considérées comme des constituants habituels de la faune des Composées dans l'Afrique des savanes ; elles seraient même l'un de ses traits distinctifs .

6.2. Les Dictyoptères : Blattodea .

Ils sont représentés uniquement , dans cette catégorie de consommateurs , par des Blattes , que l'on récolte sur Vernonia guineensis le matin de très bonne heure seulement : ce sont probablement des visiteurs nocturnes .

6.3. Les Myriapodes Diplopodes .

Nous avons récolté quelques représentants de ce groupe , broutant des fleurs de Vernonia guineensis . Ce sont des visiteurs très occasionnels .

	Durée en jours des stades							
	oeuf	L1	L2	L3	L4	L5	L6	
Mâle	27	9	9	9	11	15	——	Imago
Femelle	27	9	9	9	12	12	8	Imago

Figure n° 45 : Pseudoharpax virescens virescens .
Durée des développements embryonnaire et post-embryonnaire chez des mantes élevées au laboratoire à l'aide de Drosophilidae , fournies en excès .

7. ARTHROPODES EXOPHYTES PREDATEURS SUR CAPITULES, TIGES ET FEUILLES.

7.1. Les Dictyoptères : Mantodea.

7.1.1. Pseudoharpax virescens virescens Serville. (Hymenopodidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire.

Lamto, sur Vernonia guineensis :

- février à mai ;
- septembre à novembre.

Cf. également, GILLON Y. et ROY (1968).

Biologie.

Pseudoharpax virescens se rencontre toujours au sommet de plantes dépassant nettement de l'ensemble de la strate herbacée. Elle s'y tient à l'affut des Diptères dont elle se nourrit. En mars, après le passage des feux, V. guineensis est la seule plante qui s'élève nettement au dessus des Graminées et Cypéracées. En septembre, lorsque la savane est au maximum de sa végétation (V.guineensis est alors dans sa phase de sénescence), la mante fréquente volontiers les grandes Légumineuses (Eriosema molle, Tephrosia spp.) (Voir GILLON Y., 1965; GILLON Y. et ROY, 1968).

Pseudoharpax virescens pond sur V.guineensis: on trouve parfois sur cette plante les oothèques caractéristiques.

Nous avons élevé la mante au laboratoire en la nourissant de Diptères Haplostomates (Drosophilidae) (Voir Fig. n° 45).

Commentaires .

Nos relevés permettent d'évaluer la densité de Pseudoharpax en savane à Andropogonées (densité moyenne de V.guineensis : 2.500 à 3.000 pieds / Hectare) pendant la période de floraison de la Composée , à un chiffre compris entre 25 et 75 individus à l'hectare.

Les chiffres donnés par GILLON Y. (1965) pour cette même mante , capturée en savane à Loudetia simplex (beaucoup plus pauvre en V.guineensis , qui n'y est pas toujours représentée) correspondent à une densité de 25 individus / hectare . Pseudoharpax virescens semble donc nettement plus abondante dans les milieux à Vernonia , ce qui confirme les observations directes .

7.1.2. Pseudocreobotra ocellata Palisot de Beauvois. (Hymenopodidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : mars,octobre .
sur Crassocephalum crespidioides (Composées) novembre .

Occasionelle .

7.2. Les Hémiptères .

Rhinocoris albopunctatus Stal. (Reduviidae, Harpactorinae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : novembre .
sur Gutembergia macrocephala : novembre , décembre.

Séguéla , sur Laggera alata (Composées):novembre .

Odienné , sur Vernonia camporum : novembre .

7.3. Les Coléoptères .

Cheilomenes sulphurea orbicularis Casey (Coccinellidae , Coccinellinae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : toute l'année.
sur Crassocephalum crespidioides:novembre.

Sipilou , sur Vernonia guineensis : avril,septembre .

Mont Nimba , sur Aspilia africana : décembre .

Cheilomenes sulphurea sulphurea est récoltée toute l'année à Adiopodoumé, sur végétation herbacée , hors du couvert forestier . Cette espèce est d'ailleurs répandue à travers toute l'Afrique , et même à Madagascar .

Biologie .

Cette coccinelle aphidiphage se nourrit , sur V.guineensis , de l'Aphide Sitobion congolensis . Elle peut effectuer la totalité de son cycle sur la Composée : les oeufs sont pondus sur les feuilles , par petits groupes de 4 à 8 . Les larves , très agiles , recherchent leur nourriture sur la plante .

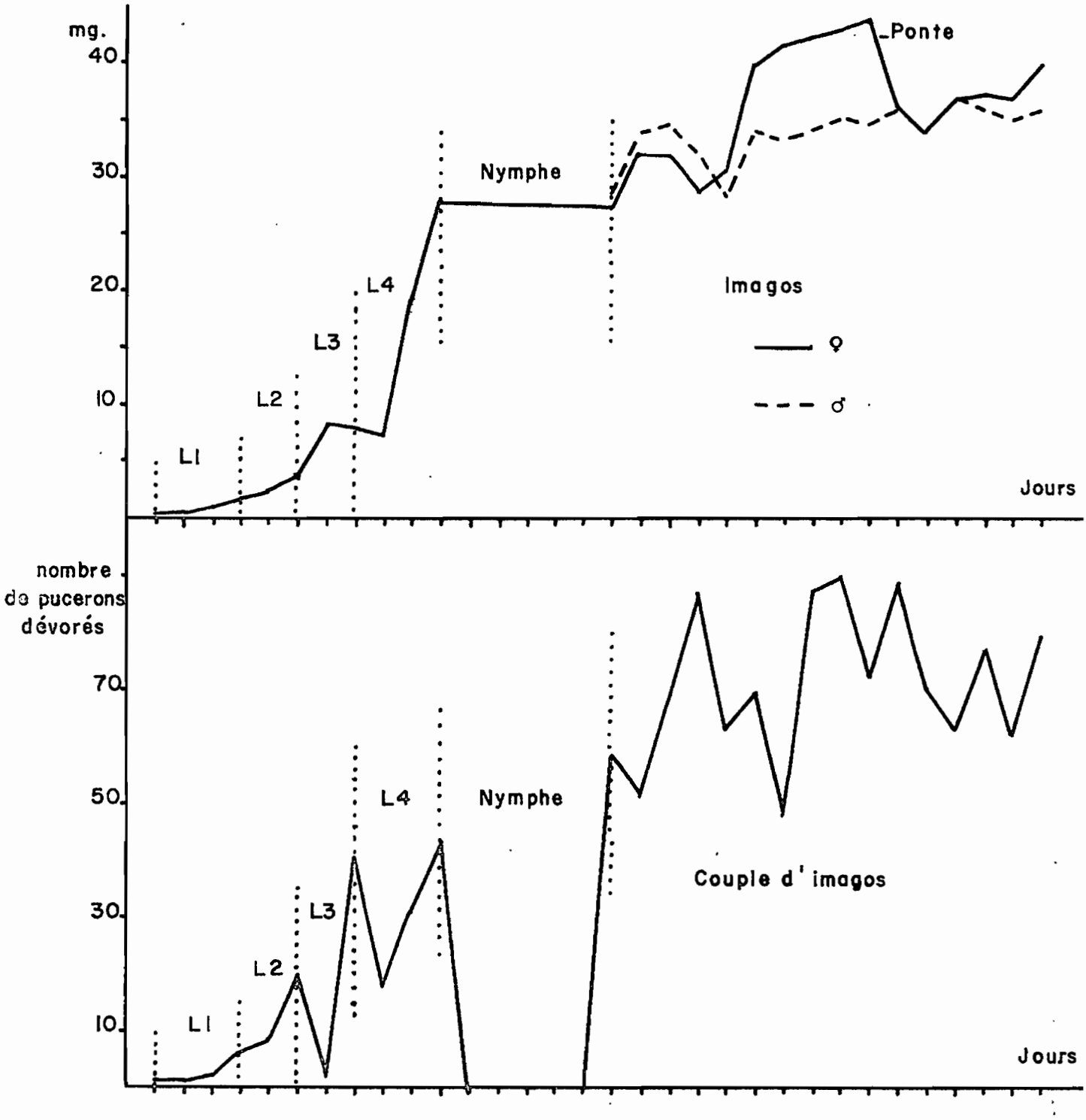


Figure n° 46 : Cheilomenes sulphurea orbicularis . Courbe de croissance pondérale (en haut) et consommation quotidienne de pucerons (en bas), au cours de la vie larvaire et des premiers temps de la vie imaginale .

L'espèce a été élevée au laboratoire ; mais nous n'avons pu lui fournir Sitobion congolensis. L'élevage a été effectué à l'aide d'un puceron indéterminé , récolté en abondance à Adiopodoumé , sur de jeunes ramraux d'oranger (Citrus sp.).

Le cycle de reproduction est très rapide : l'oeuf , après une incubation de 3 jours , donne naissance à une larve ; il y a cinq stades larvaires qui se succèdent de 2 en 2 jours . La nymphose dure 4 jours ; l'animal s'accouple dans la journée qui suit la mue imaginale . De l'oeuf à l'oeuf , 3 semaines se sont écoulées .

La courbe pondérale et la consommation de pucerons ont été suivies ; les renseignements concernat la fécondité des femelles sont incomplets (Voir Fig.n° 46).

Commentaires .

Cette espèce , vastement répandue en Afrique, devrait pouvoir être utilisée à des fins de lutte biologique : son élevage , facile , et son régime alimentaire , qui ne semble pas très étroitement spécifique , en font , a priori , un insecte dont la multiplication ne doit pas poser de grandes difficultés .

7.4. Les Diptères .

7.4.1. Paragus borbonicus Macq. (Syrphidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : octobre à décembre .

Biologie .

Les larves dévorent Sitobion congolensis .

7.4.2. Paragus serratus F. (Syrphidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : décembre .

Biologie .

Les larves dévorent Sitobion congolensis .

7.4.3. Paragus marshalli Bezzi (Syrphidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Adiopodoumé , sur Vernonia guineensis , en culture .

Biologie .

Les larves dévorent un Aphidien indéterminé .

7.4.4. Eumerus efflatouni Curr. (Syrphidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : octobre,novembre.

Biologie .

Les larves dévorent Sitobion congolensis .

Figure n° 47 : larve de Myrméléonide , à l'affut sur une feuille de Vernonia guineensis .

7.4.5. Eumerus paulae Herv.-Baz. (Syrphidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : août, novembre .

Biologie .

Les larves dévorent Sitobion congolensis .

7.4.6. Eumerus sp. (Syrphidae).

Récoltes en Côte d'Ivoire .

Lamto , sur Vernonia guineensis : octobre,novembre.

Biologie .

Les larves dévorent Sitobion congolensis .

[illegible]

[illegible]

7.5. Les Planipennes .

Des larves de Myrmeleonoidea sont parfois rencontrées , à l'affut , sur les feuilles de V.guineensis . Les tentatives d'élevage des quelques larves récoltées n'ont pas permis d'obtenir les imagos , et donc de préciser la détermination .(Voir Fig.n° 47).

7.6. Les Arachnidae Salticidae .

Ce groupe de prédateurs est abondemment représenté sur Vernonia guineensis dans les savanes de Lamto .

Au cours de la période de floraison , pendant laquelle elles sont le plus abondantes , nous avons évalué leur nombre à environ 350 / hectare sur V.guineensis (densité moyenne de la plante : 2.500 à 3.000 pieds / hectare) soit un peu plus d'une Salticidae pour 10 plantes .

Y. et D. GILLON (1967) donnent , pour l'ensemble des Arachnidae , en savane à Loudetia simplex , (donc sans Vernonia), une densité moyenne de 70.000 individus / hectare . En admettant que ce chiffre [illegible] de grandeur de la densité des Araignées en savane à Andropogonées (ce qui n'est pas certain , étant donné la grande différence de structure entre les milieux et les importances différences floristiques), la population des Salticidae présentes sur V. guineensis représenterait environ 0,5 % du peuplement total en Arachnidae de la strate herbacée .

Figure n° 48 : Hyperolius lamottei prenant le soleil matinal sur une feuille de Vernonia guineensis .

8. AUTRES ANIMAUX PREDATEURS .

8.1. Hyperolius lamottei (Batraciens ; Hyliidae)

La capture de cette rainette , sur les feuilles de V. guineensis , est très occasionelle , mais suffisemment fréquente pour citer cet animal ici . Les captures ont toujours eu lieu le matin de bonne heure, par temps ensoleillé (Voir Fig.n° 48).

L'analyse des contenus stomachaux n'a rien révèlé en ce qui concerne de probables captures d'insectes sur la Composée .

8.2. Prinia subflava (Oiseau ; Sylviidae).

Dans l'ensemble du Sud Baoulé , nous avons observé , à la période de floraison de V.guineensis , des nids de cette fauvette couturière établis sur la Composée (Lamto , Koua Boka , Toumodi , Bocanda).

L'oiseau tisse un nid globuleux d'herbes fines (en général feuilles de Loudetia simplex) autour de plusieurs rameaux de la plante . Le nid est fixé , par surcroît , à l'aide de brins passés à travers les feuilles , dans des trous pratiqués par la fauvette à l'aide de son bec : il est ainsi véritablement cousu à la plante . Prinia subflava choisit de préférence des Vernonia vigoureux pour y construire son nid , à plus de 60 cm. du sol . Cet oiseau nidifie toujours en savane , dans des buissons et des arbrisseaux , entre 50 et 150 cm. au dessus du sol .

Le rôle prédateur d'insecte de la fauvette n'a pu être observé au détriment de la faune entomologique de V. guineensis .

9.PROBLEME DU SYSTEME RACINAIRE .

Comme nous l'avons déjà signalé (Cf. chap. I et II) , nous n'avons pu mettre en évidence de dégats au niveau des racines ou des tiges souterraines de Vernonia guineensis . Ceci est d'autant plus étonnant que celles-ci représentent une énorme masse de matière organique disponible .

Peut-être faudrait-il rechercher une explication dans la présence d'un glycoside , la vernonine , dont les propriétés émétiques sont utilisées dans la pharmacopée paysanne traditionelle ?

Faute d'insectes , nous avons cherché à savoir si , en dehors des rongeurs signalés par BELLIER (communication personnelle), d'autres animaux pouvaient s'attaquer aux racines , dont les dégats resteraient invisibles à l'oeil .

L'examen d'échantillons de sol prelevé au voisinage des racines de Vernonia guineensis a été effectué par le Laboratoire de Nématologie du Centre O.R.S.T.O.M. d'Adiopodoumé .

Cet examen a révèlé la présence de Nématodes appartenant aux genres suivants :

- Rotylenchulus
- Helicotylenchulus
- Scutellonema
- Aphelenchus
- Criconemoides
- Heterodera

L'abondance des différents genres variait beaucoup de l'un à l'autre des 9 échantillons étudiés , les trois premiers étant généralement plus abondants. Les Rotylenchulus sont des semi-endoparasites dont seule la femelle adulte est fixée , les autres stades étant libres dans le sol . Les échantillons de racines , mis à l'asperseur , n'ont fourni aucun Rotylenchulus. Il y a deux possibilités : ou bien les individus trouvés dans le sol appartiennent à une population parasite d'une espèce croissant à proximité de Vernonia , ou bien les Vernonia sont parasités, mais au moment où le prélèvement a été fait , les racines ne portaient pas de femelles actives libérant des juvéniles . L'examen de racines des plantes voisines et l'examen périodique de racines de Vernonia doivent pouvoir eclaircir ce point . Ceci est d'autant plus interessant qu'il s'agit vraisemblablement d'une espèce nouvelle .

Les Helicotylenchus et Scutellonema sont assez abondants , mais pas assez cependant pour qu'on puisse les considerer comme des parasites très actifs des Vernonia .

Les Aphelenchus et Criconemoides sont présents en populations très faibles . Leur éventuel parasitisme peut être considéré comme négligeable .

Enfin , l'Heterodera , dont quelques larves ont été trouvées , est présent dans la plupart des biotopes de Lamto sans qu'on n'ait jamais pu , faute d'avoir trouvé des kystes en place , savoir quelles plantes ils parasitai...

En conclusion , si l'on excepte , jusqu'à plus ample informé , le parasitisme possible des Rotylenchulus , Vernonia guineensis semble être peu parasité par les Nématodes .

Nous sommes redevables à Monsieur Georges MERNY , Maître de Recherches Principal à l' ORSTOM , de l'analyse des résultats obtenus lors de l'examen des échantillons de sol .

CHAPITRE IV .

STRUCTURE ET DYNAMIQUE DE LA COMMUNAUTE ENTOMOLOGIQUE .

I. PROBLEMES POSES PAR LA DEFINITION DE LA COMMUNAUTE ENTOMOLOGIQUE .

1.1. Necessité d'envisager la communauté comme un tout .

Comme nous l'avons vu au début de ce travail, on ne peut envisager une entomocoenose comme une simple collation d'insectes sur une plante-hôte . Divers auteurs ont montré qu'il existe , en effet , des relations de qualité et d'importance diverses entre insectes et plante , bien sûr , mais aussi entre les différentes espèces d'insectes .

Pour pouvoir apréhender les phénomènes qui touchent l'ensemble de la communauté faunistique , celle-ci devra d'abord être définissable et "palpable". Il sera nécessaire de mettre au point une technique qui permette de capturer l'ensemble de la faune présente sur la plante à un instant donné . Ainsi se précisera le portrait instantanné de l'entomocoenose .

Ensuite il sera nécessaire de rechercher les variations , dans le temps , mais également selon les variations du milieu où se rencontre la plante-hôte. On pourra ainsi espérer saisir la vie de la communauté considérée comme un tout .

1.2. Difficultés techniques : l'échantillonnage .

Nous renvoyons le lecteur au Chapitre II , où sont traitées toutes les questions purement techniques .

1.3. Espèces caractéristiques , différentielles et compagnes .

L'utilisation de ces notions , empruntées aux phytosociologues , nous a paru intéressante pour mettre en valeur la qualité variable des relations existant entre les insectes et la plante-hôte . Nous distinguerons ainsi :

- les espèces caractéristiques de la communauté , insectes exclusivement ou presque exclusivement monophages , ou oligophages .(La recherche de la nourriture s'effectue uniquement sur des plantes de le tribu des Vernoniées et se limite à quelques , voire à une seule, espèces).

- les espèces différentielles , insectes non spécifiques de Vernonia guineensis ; leur présence sur la plante , liée à des caractères du milieu environnant , doit permettre de distinguer différents faciès dans la communauté .

- les espèces compagnes , insectes fréquentant V.guineensis parmi bien d'autres plantes de la savane .

2. LA COMMUNAUTE ENTOMOLOGIQUE DE VERNONIA GUINEENSIS DANS LES SAVANES DE SINGROBO .(LAMTO) .

2.1. Description de la communauté entomologique .

2.1.1. Les milieux explorés .

Les hauts de pente de la zone située aux environs du transect n°2 ("Plateau Tournier") ont été définis comme le milieu typique des savanes à Hyparrhenia spp. et Brachiaria brachylopha (Voir Fig.n° 49). Vernonia guineensis est une caractéristique de cette association (ADJANOHOUN, 1964).

Dans cette zone , V. guineensis atteint une densité comprise entre 2.500 et 3.000 pieds/hectare . C'est le milieu qui a été choisi pour définir la communauté entomologique ; 7 relevés * de 5o plantes y ont été effectués . 2 autres relevés (50 plantes chacun) ont été effectués dans ce même milieu, mais dans un biotope de lisière riche en V.guineensis décrit plus haut (Cf. chap. I,§ 3.3.1.). 9 autres relevés ont été effectués dans la même savane , mais cette fois dans une zone protégée du feu depuis plusieurs années ; 6 de ces relevés ont une situation de haut de pente ; 3 ont une situation de lisière , en bordure de forêt-galerie . Chacun de ces relevés porte sur 50 plantes .

* Le terme de relevé désigne uniquement les prélèvements faunistiques effectués de manière standard à l'aide du sélecteur , décrit au Chapitre II .

Numéro du relevé	3.5.68	2.5.68	7.3.68	2.4.68	5.3.68	5.3.68	4.4.68	6.3.68	6.3.68	2.4.68	2.5.68	15.5.68	6.3.68	22.3.68	15.5.68	3.4.68	2.5.68	18.4.68
Espèces	sb 15	sb T3	sb T1	sb T2	sb 2	sb 1	sb 6	sbl 7	sbl 4	snbl 9	snbl 12	snbl 14	snb 3	snb 5	snb 13	snb 8	snb 11	snb 10
CARACTERISTIQUES																		
Stichothyrea pictium	.	.	2	.	1	.	.	4	4	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Apion sp.	2	1	.	2	.	.	1	5	1	2	1	.	3	4	.	1	.	.
Stamnophora n.sp.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Craspedoxantha mang.	.	.	.	1	.	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ammianus spinosus	.	1	2	.	.	2	3	.	.	.	.	1	.	2	.	1	.	1
Selenocephalus sp.	.	1	5	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
DIFFERENTIELLES FACIES HELIOPHILE																		
Poophilus costalis	1	.	16	1	11	11	2	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plataspidae	.	.	93	42	12	22	13	8	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.
Mirperus jaculus	.	3	4	4	.	.	3	1	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.
Buprestidae	.	.	2	6	1	2	4	10	5	2	.	.	.	.	.	1	.	.
Meloidae	.	1	.	27	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Pseudoharpax vir.	.	.	3	2	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
FACIES SCIAPHILE																		
Acrocoelia sp.	6	.	.	.	.	.	3	21	279	187	136	10	497	94	18	407	1	.
Cataulacus sp.	.	.	1	.	.	.	3	10	2	2	22	.	16	4	.	8	.	2
Acantholepis (cap.)	.	.	.	.	.	.	.	.	10	1	1	.	5	2	.	.	.	3
Psyllidae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	1	.	.	.	73	23	40
COMPAGNES																		
Camponotus acvapium	207	166	719	102	104	329	128	55	10	174	65	101	73	306	59	229	268	534

[illegible]

Tableau des relevés (Explications dans le texte).

guineensis.

Définition de la communauté entomologique de Vernonia

0 -

2.1.2. Les résultats .

Un tableau à double entrée (Voir Fig.n° 50) présente les résultats des relevés . Chaque colonne représente un relevé (18 au total); chaque ligne représente une espèce capturée . Les relevés ont été classés par affinités ; on a pu ainsi dégager des ressemblances entre les divers relevés effectués:

- en savane de haut de pente normalement brûlée
  sb
- en savane de bas de pente normalement brûlée :
  sbl
- en savane de haut de pente protégée du feu :
  snb
- en savane de bas de pente protégée du feu :
  snbl

Compte tenu des données et observations d'ordre biologique , les espèces ont été regroupées en catégories selon la qualité des rapports qui les unissent plus ou moins étroitement à la plante-hôte.

2.1.3. Discussion des résultats .

La distinction d'espèces caractéristiques , différentielles et compagnes permet de constater :

A. dans tous les relevés , on rencontre au moins une espèce caractéristique de la communauté , souvent plusieurs , jamais toutes ensemble ; ce résultat est très comparable à ceux qu'obtiennent les phytosociologues et correspond bien à la notion d'espèce caractéristique , qui n'est pas synonyme d'espèce abondante!

Pour expliquer les différences qui existent , pour un même milieu , d'un relevé à l'autre , il faut

invoquer , outre les variations dues au hasard et à la méthode d'échantillonnage , le facteur temps , qui , comme nous le verrons , joue un rôle important dans la vie de la communauté .

Nous avons considéré , comme espèce caractéristique :

- Stichothyrea picticollis (Cetoniinae) : les imagos se rencontrent exclusivement dans les capitules de Vernonia guineensis et V. nigritiana , à Lamto .
- Apion sp. (Apioninae), cécidiozoaire responsable d'une pleurocécidie des tiges de V.guineensis ; l'adulte se nourrit sur les feuilles de la même plante.
- Stamnophora n.sp. (Trypetidae), cécidiozoaire responsable d'une acrocécidie de V.guineensis .
- Sp. ind. (Trypetidae) , dont la larve vit en endophyte des capitules de V.guineensis .
- Ammianus spinosus (Tingidae) qui vit sur V.guineensis et V.camporum .
- Selenocephalus sp. (Jassidae) qui vit sur V.guineensis .

Il existe bien évidemment d'autres espèces caractéristiques (Cf. chap.III); mais ces insectes n'ont pu être capturés par notre technique d'échantillonnage , soit que leur niche écologique ait été hors d'atteinte du sélecteur (faune des capitules), soit que les dimensions de l'échantillonnage aient été insuffisantes , soit encore que leur promptitude à s'échapper ait empêché leur capture .

B. le classement des relevés permet de mettre en évidence deux faciès caractérisés chacun par son cortège d'espèces différentielles . Nous distinguerons ainsi :

- un faciès héliophile lié à la savane à Andropogonées à paysage ouvert (Cf. transect n° 2). Ce faciès est caractérisé par :

- des insectes phytophages piqueurs : le Cercopidae Poophilus costalis , le Plataspidae Coptosoma sp. , le Coreidae Mirperus jaculus .

- des insectes phytophages broyeurs : 1 sp. ind. de Buprestidae , et des Meloidae floricoles .

- un prédateur , la mante Pseudoharpax virescens virescens , insecte strictement héliophile .

- un faciès sciaphile , réalisé dans des conditions d'environnement varié (voir plus loin), caractérisé par des Psyllidae (présents uniquement en savane protégée des feux) et des fourmis : Acantholepis (?capensis) Cataulacus sp., et Acrocoelia sp.(p.?); Oecophylla longinoda , absente de cette série de relevés , fait également partie de ce groupe , comme nous le verrons par la suite .

Acantholepis (?capensis) est une espèce terricole , ubiquiste en savane (LEVIEUX, 1967) qui ne se rencontre pourtant sur V.guineensis que dans des conditions particulières . Une hypothèse peut-être proposée pour expliquer ce fait : d'après LEVIEUX, la densité des nids d'Acantholepis est sensiblement constante quelque soit le type de sol rencontré , alors que Camponotus acvapimensis voit diminuer très fortement la densité de ses nids en sols de bas de pente (sols hydromorphes temporaires): la compétition entre les deux espèces , pour la nourriture offerte par V.guineensis tourne probablement à l'avantage de

C.acvapimensis , qui est la fourmi savanicole par excellence , dans les milieux bien drainés où elle nidifie volontiers ; mais dans les biotopes où ses nids se raréfient , elle cèderait en partie la place à Acantholepis .

Cataulacus sp. , espèce probablement forestière , peut pénétrer en savane à la faveur des conditions particulières offertes par les biotopes de ce faciès .

Enfin et surtout , Acrocoelia sp.(p.?) , espèce arboricole forestière , suscite par sa présence en savane quelques commentaires et permet de préciser le caractère sciaphile de ce faciès .

Une série d'observations permet en effet de penser que l'ombrafe au sol (à une période où la couverture graminéenne est très faible) est un facteur important de l'extension en savane des champs trophoporiques de ces insectes forestiers .

En savane normalement brûlée , les colonies d'Acrocoelia établies sur Vernonia guineensis (Cf.chap.III et DUVIARD,1968) ne se rencontrent qu'au voisinage des forêts-galeries , lorsque les conditions topographiques et pédologiques permettent à la plante de s'installer .

Or dans la savane protégée du feu , où le recouvrement du sol par la végétation morte ou vivante est total tout au long de l'année , nous avons trouvé des colonies d'Acrocoelia sur V.guineensis à plusieurs centaines de mêtres de la plus proche forêt-galerie .

Par ailleurs , nous avons pu observer le comportement d'une petite colonie polycalique de cette fourmi , établie sur plusieurs pieds à la fois , de V.guineensis , dans une parcelle de culture pure de cette plante (sol sarclé , nu , entre chaque plant). Des pistes reliaient les différentes calies , situées sur des plantes distantes de 1 à 3 mètres . A l'ombre des plantes , les pistes étaient établies à l'air libre , mais lorsqu'elles traversaient un espace de sol nu , offert au rayonnement solaire direct , elles devenaient souterraines , comme si les fourmis cherchaient à éviter l'ensoleillement direct .

Enfin , l'activité de ces fourmis sur la plante (récolte d'exsudats sucrés , élevage d'Homoptères) ne se manifeste que par temps couvert , où , le matin avant 9 heures , et dans la soirée , par temps ensoleillé .

Il est probable que le rôle de l'ombrage soit en fait un rôle indirect ; une plus grande hygromêtrie de l'air est sans doute indispensable à la vie de ces fourmis forestières ; leur survie ne peut être assurée en savane que dans des conditions de protection du sol contre une trop grande dessication : ombrage des arbres ou d'une strate herbacée dense .

Le faciès sciaphile se trouve donc réalisé :

- à proximité immédiate d'une forêt-galerie ;
- en savane protégée du feu ;

conditions favorisant un fort ombrage au sol , et le maintien d'une forte hygromêtrie atmosphérique à ce niveau . Nous verrons plus loin que ce faciès se retrouve également dans une savane densément boisée .

Ainsi , en savane normalement brûlée , est-il possible de distinguer un faciès de pente et haut de pente , héliophile , d'un faciès de bas de pente , sciaphile .

En savane protégée du feu , il est impossible de faire une distinction entre hauts et bas de pente : le faciès sciaphile est uniformément répandu. Le caractère ambigu de la savane protégée du feu , déjà souligné sur le plan floristique (Cf.chap.I , § 2.4.) , apparait nettement ici encore ; tout se passe comme si la savane protégée du feu constituait une vaste lisière .

C. dans tous les cas , aux espèces caractéristiques et différentielles , s'ajoutent des espèces compagnes , insectes ubiquistes , aux régimes alimentaires souvent éclectiques , dont la présence dans les différents faciès permet d'affirmer qu'ils ont de vastes amplitudes écologiques .

La fourmi Camponotus acvapimensis , le Pentatomidae Halydicoris kraatzi et les Araignées Salticidae , si abondantes en savanes , en sont de bons exemples .

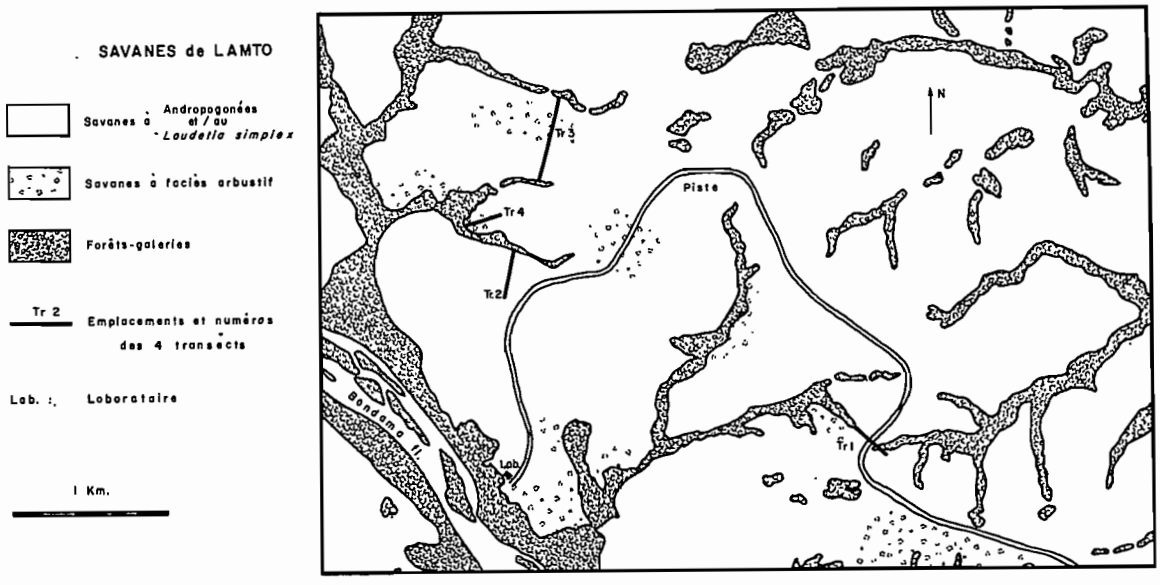


Figure n° 49 : Carte de localisation des transects dans les savanes de la réserve de LAMTO .

2.2. Les variations microgéographiques de la communauté entomologique .

2.2.1. Echantillonnage et représentation graphique.

Comme nous venons de le montrer , la composition faunistique de l'entomocoenose est susceptible de variations en fonction des caractéristiques de l'environnement .

Mais si les relevés ponctuels effectués en haut ou en bas de pente , à distance ou à proximité d'une forêt-galerie , permettent de définir des faciès , ils ne donnent aucun renseignement sur les modalités de transition entre ces derniers .

Aussi avons nous entrepris d'effectuer des relevés sur l'emplacement des transects définis au chapitre I (§ 3.3.). Nous disposions de 25.000 m^2 de savanes , parfaitement définis floristiquement , où l'importance exacte de la strate arbustive (et donc de l'ombrage) était connue , ainsi que la distribution précise de la plante-hôte (Voir à ce sujet BONVALLOT , DUGERDIL et DUVIARD ,1969). (Voir Fig.n° 49).

La technique d'échantillonnage à l'aide du sélecteur a déjà été décrite . Mais , pour pouvoir :

- ramener à un temps court (3 à 4 heures) chaque relevé effectué sur l'ensemble du transect ;
- ne pas réduire d'une manière trop importante la densité des plantes-hôtes sur chaque quadrat ;
- sans toutefois descendre au dessous d'un échantillonnage de 30 plantes pour une surface donnée ,

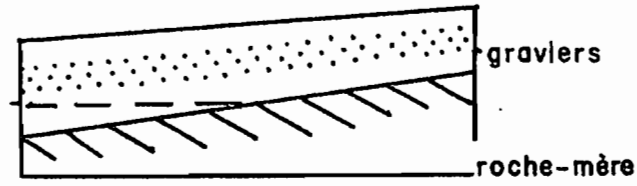
les relevés ont été effectués de la manière

A Strate herbacée

A1 Recouvrement	0	inf. à 1/4	1/4 à 1/2	1/2 à 3/4	sup. à 3/4
A2 Nombre de plantes/400 m2	0	1 à 5	6 à 10	11 à 20	21 à 35

B 1 Les quadrats du transect

B 2 Profil du transect



C Densité de *Vernonia guineensis*

D Taux d'occupation de *Vernonia guineensis* par divers Arthropodes.

D 1 : espèces caractéristiques

D 2 : espèces différentielles héliophiles

D 3 : espèces différentielles sciaphiles

D 4 : espèces compagnes

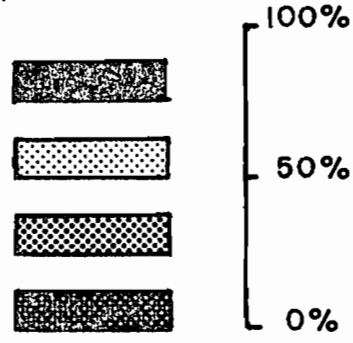


Figure n° 51 : Légendes explicatives des Figures 52 à 55 .

Strate herbacée : Cyp.: Cypéracées ; Sch.: Schizachirium platyphyllum ; Lou.: Loudetia simplex ; Imp.: Imperata cylindrica ; Hyp.: Andropogonées ; Bra.: Brachiaria brachylopha ; Coc.: Cochlospermum planchonni ; An.:Annona senegalensis ; Lip.: Lippia multiflora ; Pil.: Piliostigma thonningii .

Arthropodes : S.p.:Stichothyrea picticollis ; Ap.: Apion sp.; Try.: Craspedoxantha mangubae ; A.s.: Ammianus spinosus ; S.sp.: Selenocephalus sp.; P.c.:Poophilus costalis ; Pla.: Plataspidae ; M.j.: Mirperus jaculus ; Bup.: Buprestidae ind. ; Mel.: Meloidae ; P.v.: Pseudoharpax virescens ; A.sp.: Acrocoelia sp.; C.sp.: Cataulacus sp.; A.c.: Acantholepis (?capensis); O.l.: Oecophylla longinoda ; C.a.: Camponotus acvapimensis ; H.k.: Halydicoris kraatzi ; Ar.: Araignées Salticidae .

suivante :

- 3 relevés successifs , espacés de 1 mois , ont été effectués sur chaque transect ;
- au cours de chaque relevé , 5 plantes ont été échantillonnées sur chaque quadrat ;
- ainsi , à la fin des relevés , 15 plantes avaient été échantillonnées sur chaque quadrat ; les quadrats successifs d'un même transect ont alors été réunis 2 par 2 , en fonction de similitudes floristiques ; l'échantillonnage portant ainsi sur 30 plantes pour une surface de 800 m^2 , il pouvait prétendre à une bonne représentabilité des espèces , tout en tenant compte des fluctuations dans le temps de l'entomofaune .

En raison de la diversité de la faune rencontrée sur Vernonia guineensis , le problème se posait de savoir sous quelle forme seraient représentées les captures dans les diagrammes . Si le nombre réel d'insectes capturés était retenu , ne risquait-on pas de donner une image faussée de la faune , en accordant à chaque individu le même "poids"? En effet , les captures de fourmis étant infiniment plus nombreuses , donner à une ouvrière la même valeur statistique qu'à un individu appartenant à une espèce non sociale , aurait enterainné une grande disproportion entre les groupes . Le critère que nous avons retenu a été la présence de chaque espèce sur la plante-hôte , sans tenir compte du nombre des individus . Ainsi , dans les diagrammes , l'importance de tel ou tel groupe d'insectes est-elle évaluée en fonction du pourcentage de plantes sur lequel on le rencontre à l'intérieur de chaque double quadrat (800 m^2). La distinction entre espèces caractéristiques , différentielles (hélio- et sciaphiles) et compagnes a été conservée .
(Voir Fig.n° 51 : légende commune aux diagrammes).

2.2.2. Transect n° 2 (Voir Fig.n° 52).*

Les espèces caractéristiques sont bien représentées . Leur distribution discontinue ne traduit pas de localisation préferentielle pour telle ou telle zone du transect et ne semble pas liée à une plus ou moins grande densité de la plante-hôte , qui , nous l'avons vu , est peu élevée . Ces espèces occupent chacune de 0 à 10 % des plantes dans les divers quadrats .

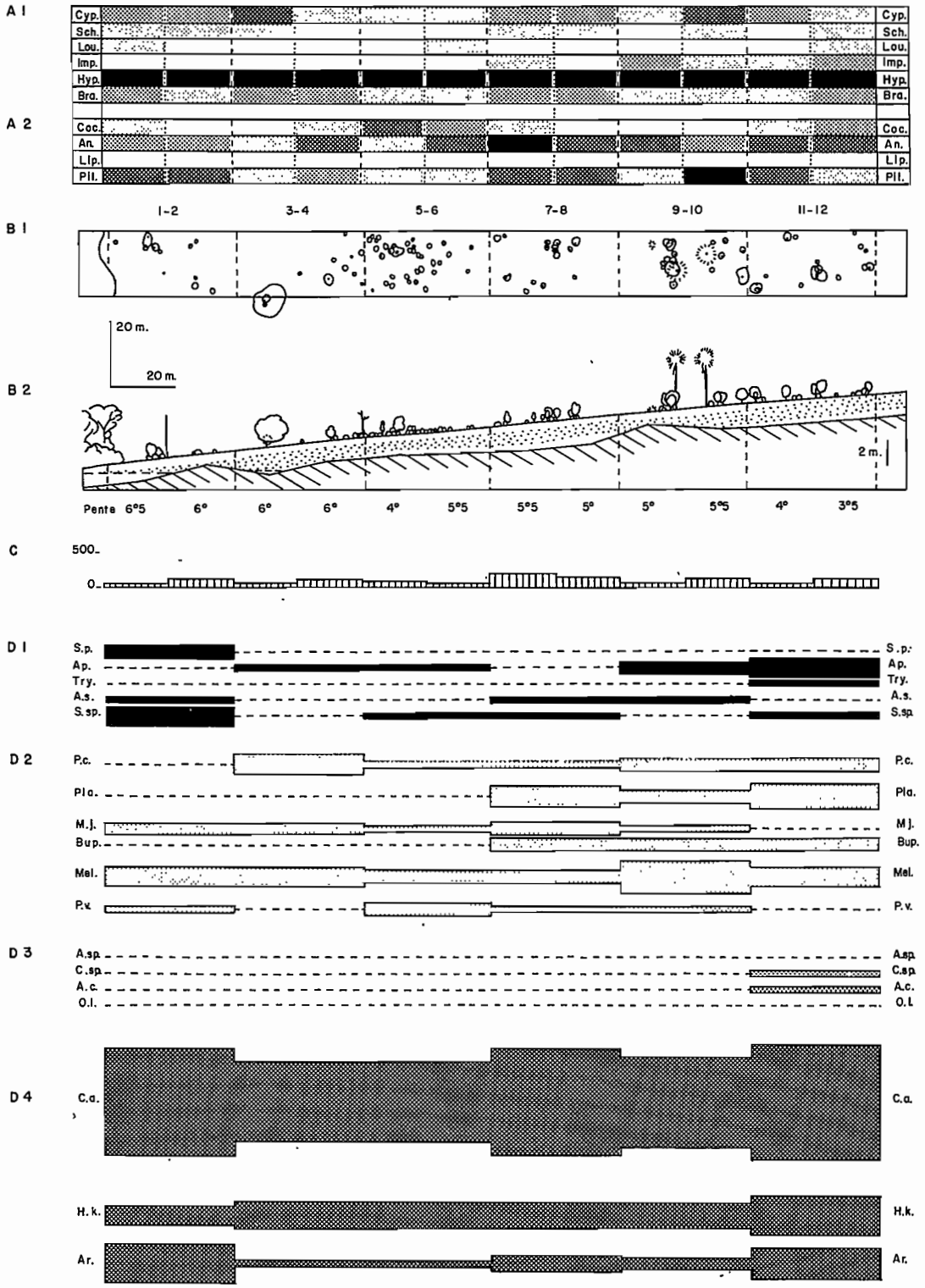
Les espèces différentielles héliophiles sont très largement représentées dans ce transect à la strate arbustive clairsemée . Elles occupent de 0 à 20 % des plantes , et leur distribution est continue sur l'ensemble du transect . Les Meloidae sont représentés dans tous les quadrats , mais Plataspidae et Buprestidae n'ont été récoltés qu'en haut de pente .

Les espèces différentielles sciaphiles sont pratiquement absentes du transect , Cataulacus sp. et Acantholepis (?capensis) occupant chacune 3 % des plantes dans le quadrat 11-12 .

Les espèces compagnes : Camponotus acvapimensis (de 60 à 90 % des plantes), Halydicoris kraatzi (de 13 à 23 % des plantes) et les Salticidae (de 3 à 23 % des plantes) se retrouvent tout au long du transect .

* Voir Tableau de chiffres , en Annexe n° III .

TRANSECT N° 2


A 1
Cyp.
Sch.
Lou.
Imp.
Hyp.
Bra.
A 2
Coc.
An.
Lip.
Pil.
1-2
3-4
5-6
7-8
9-10
11-12
B 1
20 m.
20 m.
B 2
2 m.
Pente 6°5 6° 6° 6° 4° 5°5 5°5 5° 5° 5°5 4° 3°5
C
500
0
D 1
S.p.
Ap.
Try.
A.s.
S.sp.
D 2
P.c.
Pla.
M.j.
Bup.
Mel.
P.v.
D 3
A.sp.
C.sp.
A.c.
O.l.
D 4
C.a.
H.k.
Ar.

2.2.3. Transect n° 3 (Voir Fig.n° 53).*

Les espèces caractéristiques sont présentes dans l'ensemble du transect à l'exception des quadrats 1-2 , à peu près dépourvus de V.guineensis . Il est difficile de relier la présence de ces insectes sur la plante-hôte à quelque caractère de milieu , leur distribution discontinue et le faible pourcentage d'occupation des plantes (de 0 à 13 %) s'expliquant par leur faible abondance .

Les espèces différentielles héliophiles sont bien représentées dans ce transect , à l'exception des quadrats 1-2 et 3-4 . Le pourcentage d'occupation varie pour chaque espèce de 0 à 30 . Il faut noter que même dans les quadrats à forte couverture arbustive , ces espèces sont présentes . Ceci n'est pas contradictoire , car nous avons souligné déjà que la distribution de V.guineensis dans un tel milieu est liée à la présence de petites clairières entre les bouquets d'arbres .

Les espèces différentielles sciaphiles ont une distribution qui traduit fidèlement celle de la strate arbustive .

Absentes des quadrats à végétation arbustive clairsemée (1-2,3-4,5-6,23), elles sont bien représentées dans les quadrats à couverture arbustive moyenne ou dense (11-12 à 21-22) et s'aventurent même dans des zones proches moins ombragées (quadrats 7-8 et 9-10) Le pourcentage d'occupation des plantes , est pour

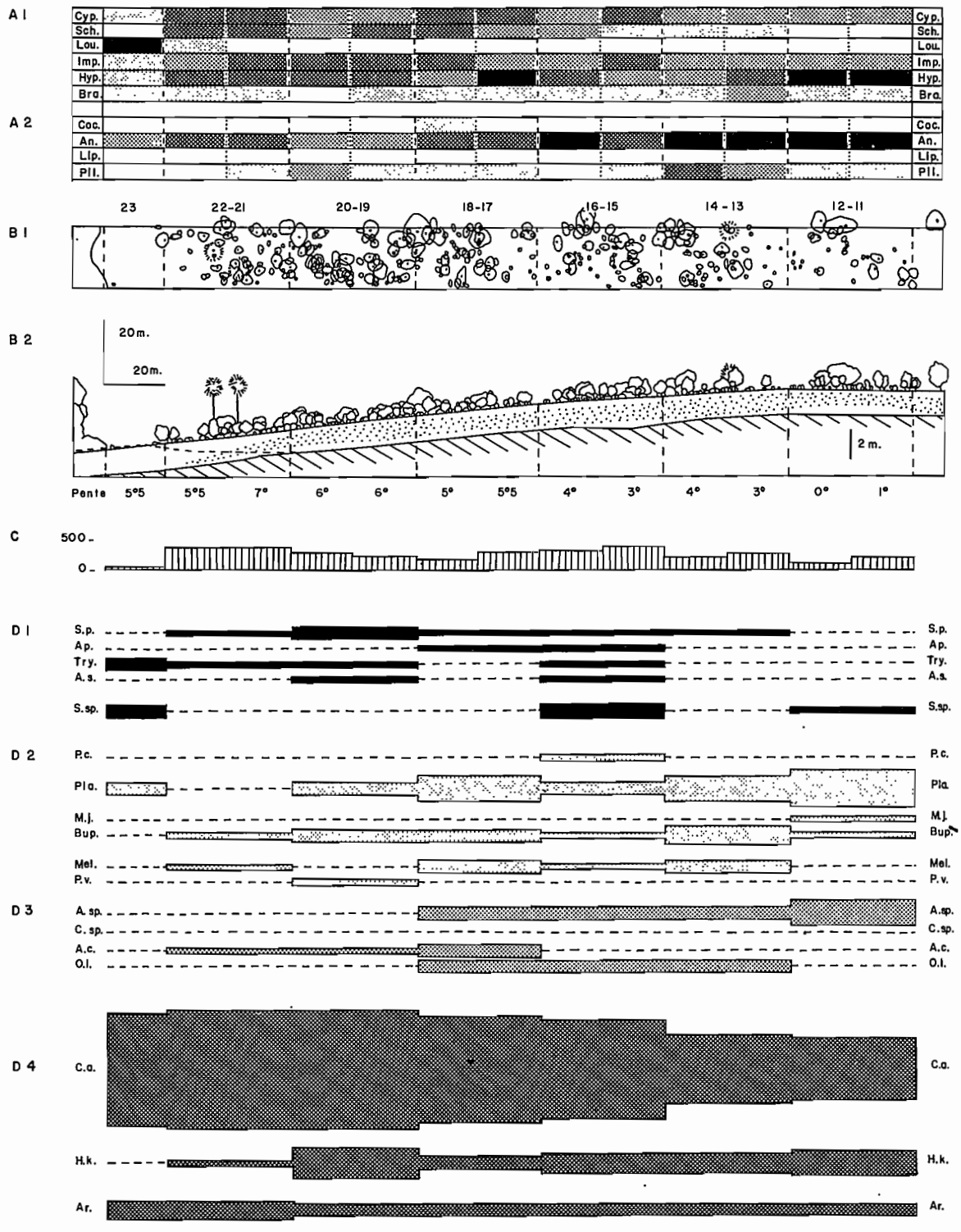
* Voir Tableau de chiffres , en Annexe n° III .

chaque espèce assez uniformément compris entre 0 et 20.

Les espèces compagnes , absentes des quadrats 1-2, sont ailleurs bien représentées . Le pourcentage des plantes occupées par Halydicoris kraatzi et les Salticidae est très uniforme (de 0 à 27 %).

La répartition de Camponotus acvapimensis est instructive quant au type de rapport qui peut exister entre cette espèce et les fourmis sciaphiles. L'occupation de V.guinaensis par C.acvapimensis , très importante dans les quadrats où aucune espèce sciaphile n'est recensée (plus de 90 %) , diminue sensiblement dans les quadrats 9-10 à 17-18 , où , par contre , les Acrocoelia et les oecophylles sont abondantes . La compétition pour une source alimentaire commune apparait ainsi clairement dans la répartition microgéographique de ces diverses espèces de fourmis .

TRANSECT N° 3 (Versant Nord)



2.2.4. Transect n° 4 (Voir Fig.n° 54).*

Les espèces caractéristiques , peu abondantes (de 0 à 7 % des plantes), sont réparties sur tout le transect , mais semblent se regrouper au niveau des plus fortes densités de V.guineensis (quadrats 2-3 à 6-7); elles sont très mal représentées dans les zones où la densité de la plante diminue fortement (quadrats 1, 8-9, 10).

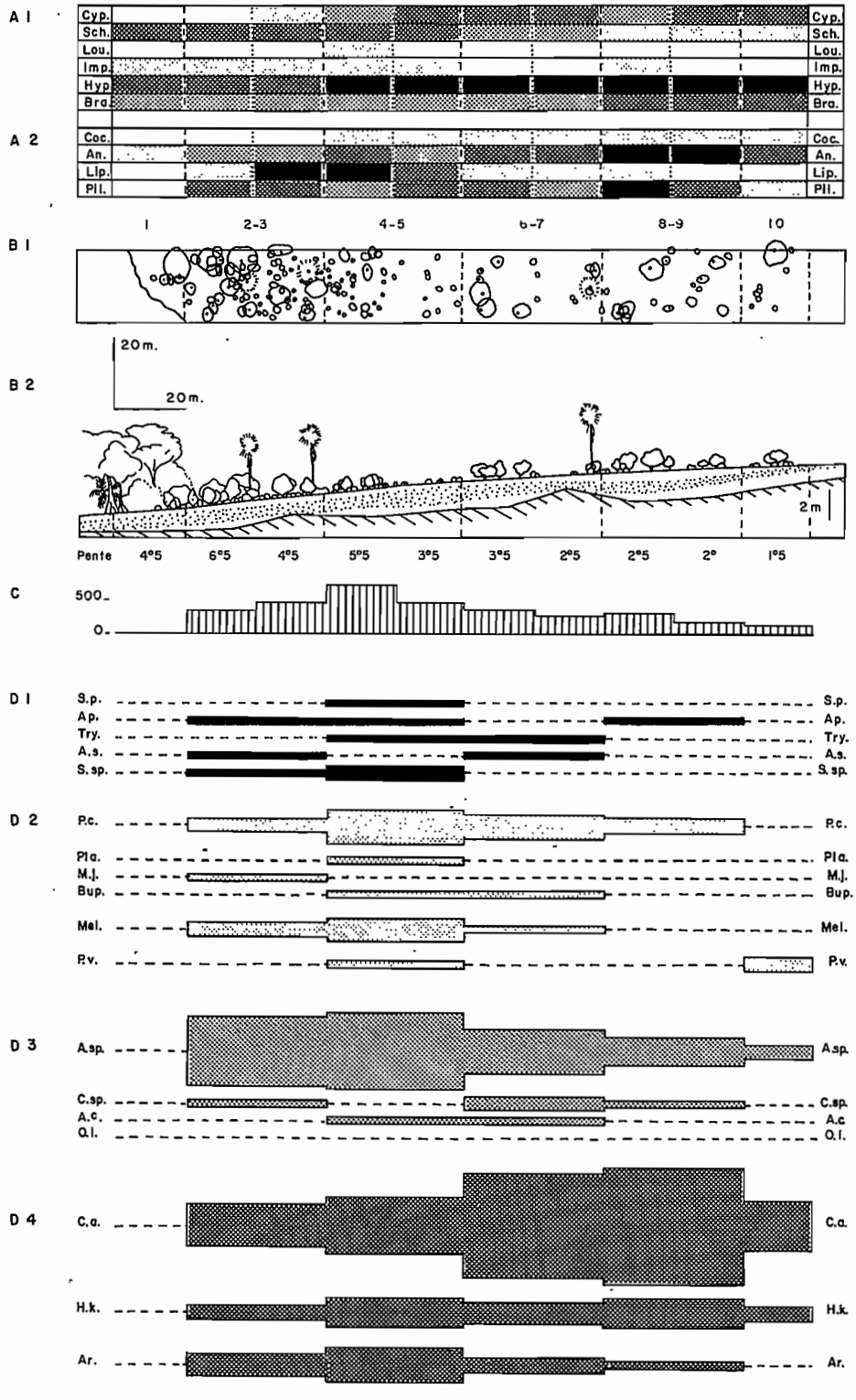
Les espèces différentielles héliophiles sont bien représentées et leur distribution se calque étroitement sur la densité des plantes (de 0 à 20 % des plantes). Ceci est particulièrement net pour Poophilus costalis , qui semble trouver dans ce milieu des conditions de vie optimales ; il n'est pas sans importance de remarquer que ce Cercopidae vit également sur Lippia multiflora , présent sur ce seul transect ; de plus , la densité de cette Verbénacée fluctue très parallèllement à celle de V.guineensis .

Les espèces différentielles sciaphiles occupent de 0 à 53 % des plantes . Si Oecophylla longinoda n'est pas présente , les autres espèces le sont, et en particulier Acrocoelia sp. , très abondante et envahissante . Ici encore il faut mettre en parallèlle les distributions d'Acrocoelia et de Camponotus acvapimensis , qui traduisent très nettement la compétition de ces deux espèces pour la même source de nourriture .

Les autres espèces compagnes sont bien représentées (0 à 80 % des plantes).

* Voir Tableau de chiffres , en Annexe n° III .

TRANSECT N° 4


A 1
Cyp.
Sch.
Lou.
Imp.
Hyp.
Bra.
A 2
Coc.
An.
Lip.
Pil.
1
2-3
4-5
6-7
8-9
10
B 1
B 2
20 m.
20 m.
2 m
Pente
4°5
6°5
4°5
5°5
3°5
3°5
2°5
2°5
2°
1°5
C
500
0
D 1
S.p.
Ap.
Try.
A.s.
S.sp.
D 2
P.c.
Pla.
M.J.
Bup.
Mel.
P.v.
D 3
A.sp.
C.sp.
A.c.
O.l.
D 4
C.a.
H.k.
Ar.

Il faut souligner , d'une manière générale , la pauvreté faunistique du quadrat 10 ; la densité des plantes-hôtes y est évidemment la plus faible du transect , mais n'est pas inférieure à la densité moyenne de V.guineensis sur le transect n° 2 .Si l'on rapproche ce fait de la plus grande abondance de faune sur les plantes des quadrats où elles sont les plus nombreuses, on peut penser que ces zones densément peuplées en V.guineensis drainent les insectes de tout ce secteur de savane ; la faune se concentrerait ainsi dans les zones offrant la plus grande quantité de nourriture dans le plus petit espace .

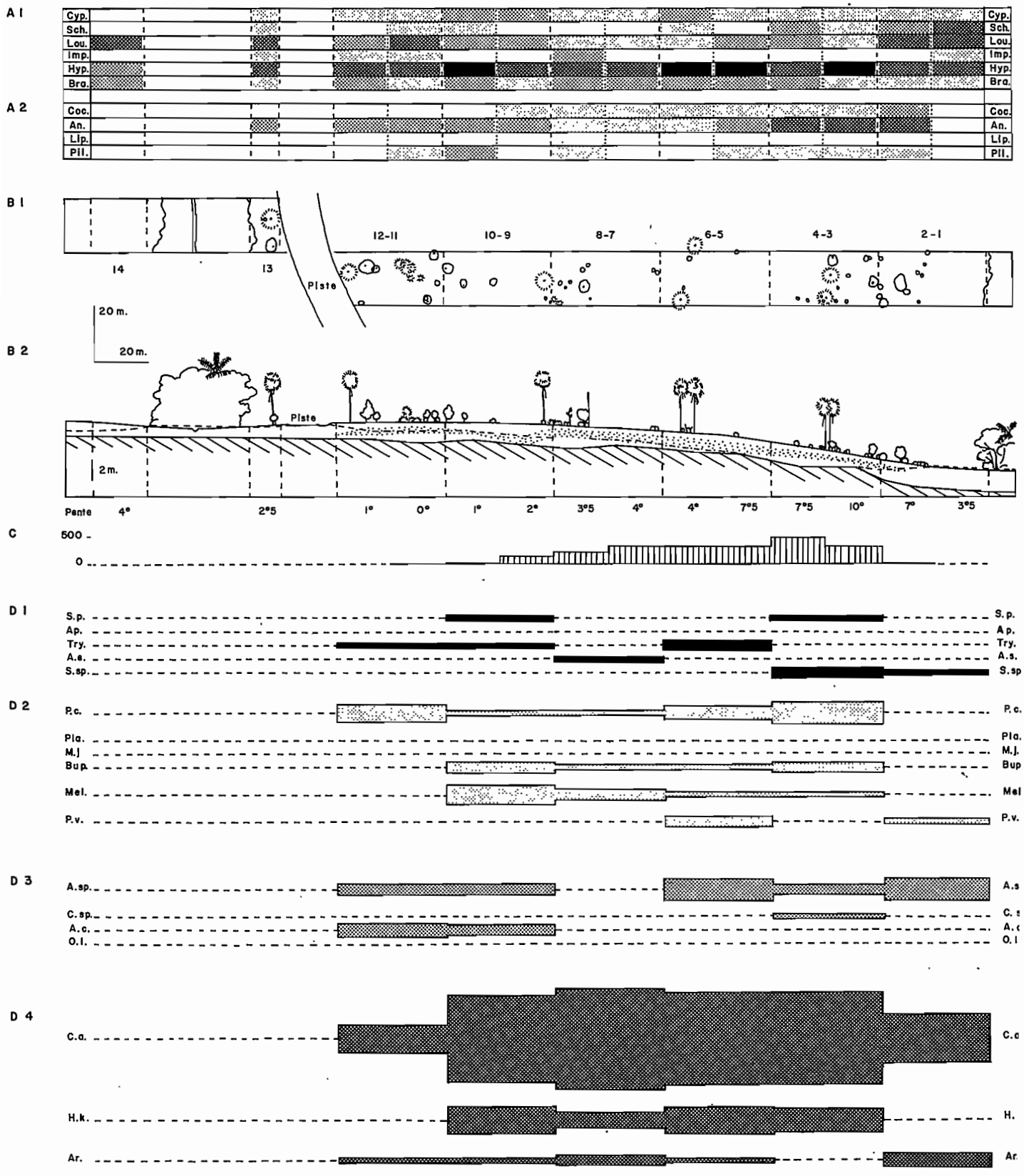
2.2.5. Transect n° 1 (Voir Fig.n° 55).*

Les espèces caractéristiques sont faiblement représentées ; leur distribution est très discontinue et le pourcentage des plantes occupées par chaque espèce varie de 0 à 6 % . Une espèce n'a pas été récoltée : Apion sp.

Les espèces différentielles héliophiles sont inégalement représentées : les Plataspidae et Mirperus jaculus n'ont jamais été récoltées ; les autres espèces montrent une distribution continue et occupent de 0 à 23 % des plantes .

* Voir Tableau de chiffres en Annexe n° III .

TRANSECT N° I


A I
Cyp.
Sch.
Lou.
Imp.
Hyp.
Bra.
A 2
Coc.
An.
Lip.
Pil.
B I
14
13
Piste
12-11
10-9
8-7
6-5
4-3
2-1
20 m.
20 m.
B 2
Piste
2 m.
Pente
4°
2°5
1°
0°
1°
2°
3°5
4°
4°
7°5
7°5
10°
7°
3°5
C
500
0
D I
S.p.
Ap.
Try.
A.s.
S.sp.
D 2
P.c.
Pla.
M.J.
Bup.
Mel.
P.v.
D 3
A.sp.
C.sp.
A.c.
O.I.
D 4
C.a.
H.k.
Ar.

Contrairement à toute attente , dans ce milieu presque dépourvu de strate arbustive , les espèces différentielles sciaphiles sont bien représentées . Si les Oecophylles sont absentes , les autres espèces ont été récoltées .

Acantholepis (?capensis), fourmi terricole de savane , nidifie indifféremment en sol humide ou drainé (LEVIEUX, 1967 ; voir aussi le § 2.1.3. de ce chapitre), tandis que Camponotus acvapimensis nidifie moins volontiers dans les sols très humides comme celui sur lequel est établi ce transect ; il est donc probable que les nids de la première espèce sont plus abondants ici que dans les autres transects . La fourmi , d'ailleurs , n'a été récoltée sur V.guineensis que dans les quadrats 9-10 et 11-12 , où le pourcentage des plantes occupées par C.acvapimensis diminue très fortement ; on assisterait à une compétition entre les deux espèces , pour la nourriture fournie par V.guineensis , dont le rapport de forces varie en fonction du type de sol , celui-ci règlant le taux de nidification et la présence des espèces .

Cataulacus sp., fourmi sylvicole , n'apparait que sur les quadrats 2-3 , proches de la forêt-galerie basse .

Le cas d'Acrocoelia sp. est difficile à expliquer . Il est cependant remarquable de noter que le seul quadrat dont elle soit absente (7-8 ;le fait que V.guineensis ne soit pas présente dans le quadrat 13 , où aucun relevé n'a donc été effectué , ne préjuge pas de la présence de la fourmi dans cette partie du transect) est rigoureusement équidistant des deux forêts-galeries ; corrélativement , c'est là que C.acvapimensis est la plus abondante .

Rappelons encore que la Graminée Loudetia simplex , indicatrice de sols mal drainés périodiquement humides , est présente dans tous les quadrats .

Peut-être faut-il attribuer à cette humidité du sol le même rôle que celui dévolu à l'humidité atmosphérique maintenue plus grande sous le couvert des arbres ? Il faudrait supposer qu'une évaporation continue entretient à la surface du sol nu une hygrométrie plus élevée ....Une telle hypothèse reste trop conjecturale .

La relative proximité des deux forêts-galeries , distantes de 240 mètres (contre 460 m. pour le transect n° 3) permet peut-être aux champs trophoporiques des fourmis venant de l'une des forêts-galeries ou de l'autre de se rejoindre en savane ?

Enfin , il a été souligné plus haut (Cf. chap.III) que la systématique des Cremastogaster ne permettait pas de déterminer les espèces . Aussi est il difficile d'affirmer que l'ensemble des Acrocoelia récoltés , malgré leur très grande identité morphologique , appartienne à une seule espèce . Il n'est pas impossible non plus que certaines espèces terricoles aient échappé aux investigations de LEVIEUX , et que ces fourmis soient en réalité savanicoles ; la fréquence de leur présence , pour autant que l'on puisse être sûr qu'il s'agisse d'une espèce unique , en lisière et dans les zones boisées , rend cependant bien improbable cette possibilité .

Quant aux espèces compagnes , leur distribution et leur abondance sont tout à fait comparables à celles des autres transects .

Ainsi , le transect n° 1 est-il marqué , tant floristiquement que faunistiquement , par des caractères qui lui sont propres , et que peuvent expliquer,incomplètement il est vrai , la nature et la profondeur du sol , ainsi que le régime des eaux souterraines .

2.2.6. Discussion et conclusions .

Au cours de la présentation des résultats de relevés effectués sur les quatre transects , nous avons suivi la répartition de certaines espèces d'insectes liés plus ou moins étroitement à Vernonia guineensis .

Chaque transect présente , tant par sa flore que par sa faune , un visage qui lui est propre , dont les traits résultent du mélange , en proportions particulières à chacun , d'un lot d'espèces communes à tous .

Mais au delà de ces particularités , un certain nombre de traits généraux du peuplement de V.guineensis et de sa faunule propre , dans les savanes à Brachiaria brachylopha et Loudetia simplex de SINGROBO , se dégagent .

La répartition de Vernonia guineensis apparaitêtre impérativement liée au relief et au sol . Ainsi , sur un versant idéal , au delà d'une zone de sols hydromorphes de bas de pente , bordant la forêt-galerie ,où la Composée ne pousse pas , s'étend un glacis à pente croissante jusqu'à 10° , où s'installe le cortège végétal des savanes à Andropogonées ;

V.guineensis , qui montre là ses densités les plus élevées , attire une faune abondante : quelques espèces caractéristiques toujours discrètes , un grand nombre d'espèces héliophiles recherchant les peuplements les plus denses de la plante-hôte , et de très nombreuses espèces compagnes , dont certaines , comme Camponotus acvapimensis , sont fort envahissantes . Vers le haut du versant , la pente s'adoucit , pour devenir presque nulle sur le plateau de sommet . Parallèllement , la densité de V.guineensis diminue ; sur les plantes plus espacées , la même faune se retrouve , mais moins dense , elle aussi . Si le plateau , mal drainé , se recouvre de Loudetia simplex , V.guineensis disparait . Par places , le manteau arboré s'épaissit , la savane se boise ; parfois encore , l'absence de sols hydromorphes en bordure d'un thalweg surcreusé que dissimule la forêt-galerie , favorise la savane à Andropogonées , et V.guineensis s'approche de la lisière . A la faveur de ces milieux ombragés , Acrocoelia sp. et Oecophylla longinoda , fourmis arboricoles forestières , s'avancent en savane et vont lêcher les humeurs sucrées qui suintent des bractées , ou des blessures causées par quelque insecte phytophage , sur la Composée .

Vernonia guineensis , plante exclusivement savanicole , par l'abondance de la nourriture qu'elle offre lors de sa floraison , attire non seulement des insectes de savane , mais également des fourmis forestières , mettant en évidence la possibilité d'échanges entre ces deux milieux végétaux si différents que sont savane et forêt semi-décidue .

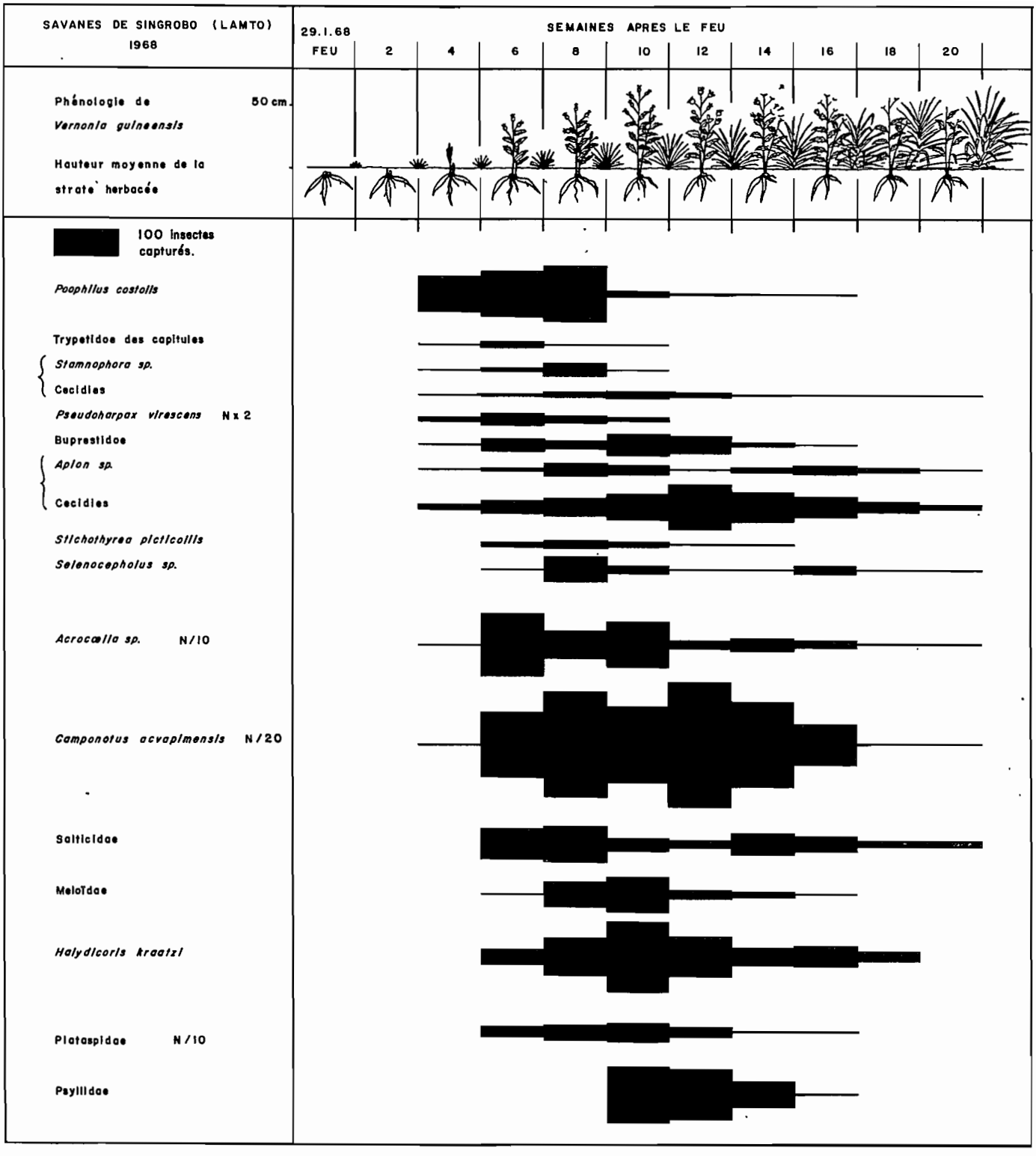


Figure n° 56 : Fluctuations saisonnières de l'abondance , sur Vernonia guineensis , des Arthropodes les plus souvent récoltés . Le diagramme représente le nombre de captures de chaque espèce ou famille , ramené à 500 plantes échantillonnées , au cours de chacune des semaines considérées .

2.3. Les variations saisonnières de la communauté entomologique .

Nous avons vu (Cf.chap.I) que la phénologie de Vernonia guineensis pouvait être divisée en plusieurs étapes bien individualisées : phase juvénile végétative soutarraine puis aérienne , phase adulte de reproduction , phase constitutive de réserves et enfin phase de sénescence .

Parallèllement à cette évolution physiologique de la plante , nous avons cherché à savoir si l'entomocoenose n'était pas sujette à des variations dans le temps , tant qualitatives que quantitatives .

Si nous considérons l'ensemble des captures effectuées à l'aide du sélecteur , au cours des 20 semaines qui ont suivi les feux (au delà de cette période , l'appareil n'est plus utilisable , en raison de la hauteur de la strate herbacée), ramenés pour chaque période à un nombre standard de plantes échantillonnées (Voir Fig.n° 56) , il est facile de constater qu'il existe un rapport net entre l'abondance des insectes sur la plante et la floraison de celle-ci . En fait , cette période de floraison correspond aussi pour la plante , à une phase de croissance végétative terminée , mais à une lignification incomplète des tiges ; ceci doit jouer un rôle important dans les possibilités de prise de nourriture pour les insectes (particulièrement pour les Hétéroptères).

Il nous a paru interessant de suivre avec précision l'évolution du nombre des captures pour chacune des espèces (ou Familles , éventuellement) présente sur la plante pendant la période considérée .

Il apparait ainsi que tous ces insectes ne sont pas présents simultanéement sur le végétal .*

2.3.1. Première vague d'invasion .

Certains insectes apparaissent très tôt , au cours de la 4e semaine , alors que la croissance de la plante n'est pas terminée et que les fleurs ne sont pas encore formées . Ces insectes ont presque tous des exigences alimentaires ou reproductrices précises .

Poophilus costalis (Cercopidae) est le tout premier hôte de V.guineensis . Cet insecte ne semble pouvoir se nourrir que sur les tiges des plantes ligneuses en croissance . Dès la lignification achevée , on ne le rencontre plus sur la Composée : dès la 10e semaine , les larves ne sont plus récoltées , et après la 16e semaine , c'est au tour des adultes de quitter la plante .

Bien qu'appartenant à des ordres différents , Stamnophora n.sp.(Trypetidae) et Apion sp.(Apioninae) ont des exigences comparables ; tous deux sont des insectes gallicoles durant leurs stades larvaires et nymphaux ; la ponte des oeufs induisant le développement des cécidies , les adultes ne peuvent l'effectuer que dans des tissus en pleine croissance .

Dans les deux cas , la ponte a lieu dans la zone d'élongation cellullaire située immédiatement au dessous du bourgeon terminal . Cependant Stamnophora semble pondre plus près du méristème apical que l' Apion : la galle d'Apion est toujours une pleurocécidie

* Voir Tbleau de chiffres , en Annexe n° III .

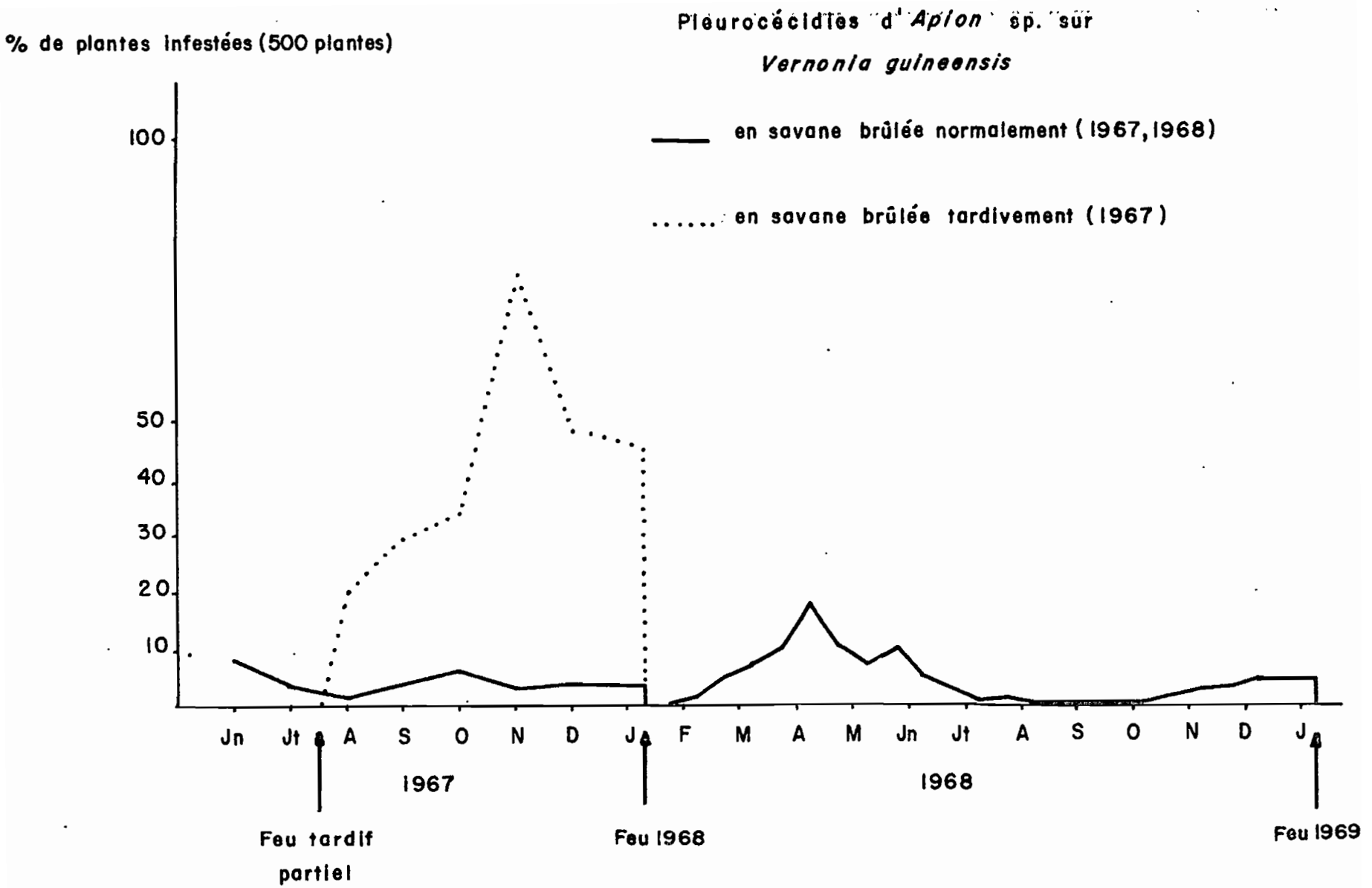


Figure n° 57 : Variations saisonnières du taux d'infestation de Vernonia guineensis par Apion sp.

n'entrainnant pas l'arrêt de l'élongation de la tige , tandis que la galle de Stamnophora est une acrocécidie toujours terminale .

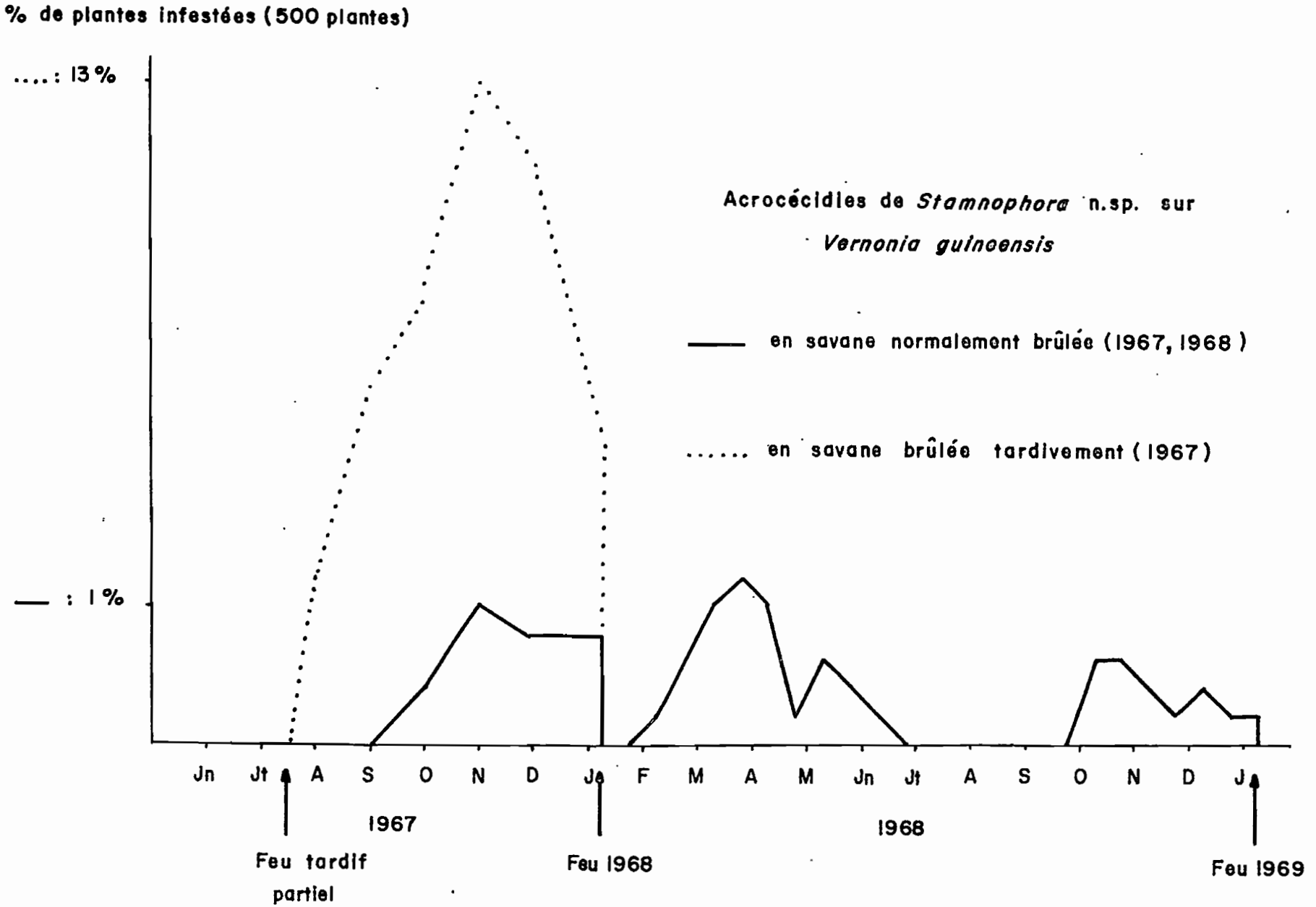
Le taux d'infestation de la plante par ces deux insectes , bien que d'importance inégale , subissent des variations saisonnières très comparables : après les feux , les insectes s'installent très vite sur la plante-hôte et l'abondance des cécidies va croissant , atteignant un maximum lorsque le végétal atteint sa taille maximum ; puis les nouvelles cécidies apparaissent moins nombreuses , à la faveur du développement de quelques rejets de la plante ; aucune nouvelle cécidie n'apparait en août et septembre. Avec le retour de la nouvelle saison sèche , on voit réapparaitre des galles sur les plantes qui croissent au bord des chemins et des défrichements , puis dans la savane , peu avant les feux (Voir Fig.n° 57 et 58 ; Cf. chap.I , également)

Nous avons pu , en 1967 , à la faveur d'un feu tardif (juillet) qui a empiété quelque peu sur le territoire de la réserve de Lamto , suivre l'invasion à contre-saison des deux espèces . Il apparait que le taux d'infestation est extrèmement plus élevé dans ce cas que dans une savane normalement brûlée en janvier (Voir Fig.n° 57 et 58):

- 13 % des plantes infestées par Stamnophora contre 1 % environ ;
- 75 % des plantes infestées par Apion , contre 18 % ;

Une hypothèse peut être avancée pour tenter d'expliquer cette différence : lorsqu'en février , dans les savanes brûlées normalement , V.guineensis est disponible pour ces deux insectes , le nombre de ces derniers doit être assez faible dans le milieu , car

Figure n° 58 : Variations saisonnières du taux d'infestation de Vernonia guineensis par Stamnophora n.sp.



depuis l'éclosion des cécidies de l'année précédente , beaucoup d'insectes ont du disparaitre . Lors des feux de juillet 1967 , au contraire , les cécidies des savanes avoisinnant la zone brûlée venaient juste de livrer à la vie imaginale toute une population d'insectes qui ont du profiter de cette mise à leur disposition de tout un lot de plantes-hôtes en croissance .

Dans cette première vague d'invasion de la plante par les insectes , il faut encore compter un prédateur : la mante Pseudoharpax virescens virescens , qui se nourrit de Diptères ; bien que le contenu stomachal de cet insecte soit d'analyse difficile (fins débris d'insectes noirs), on peut avancer que Stamnophora , petite mouche noire , représente certainnement une part de l'alimentation de la mante .

Pseudoharpax limite-t'elle les populations de Stamnophora? Les observations rapportées ci-dessus concernant le taux d'infestation de V.guineensis par la mouche sont peut-être une indication dans ce sens. En effet , en février-mars , Pseudoharpax est présente sur la Composée ; le pourcentage de plantes porteuses d'une cécidie de Stamnophora est d'environ 1 % . Dans le cas de la savane brûlée tardivement en juillet 1967, ces mêmes cécidies , nous l'avons vu , sont recensées sur 13 % des plantes ; or à cette période de l'année , on ne capture pas la mante dans la savane ; elle n'apparaitra à nouveau qu'en septembre , date à laquelle les cécidies sont déjà formées (Voir GILLON Y. et ROY ,1968).

2.3.2. Seconde vague d'invasion .

Au cours de la 6e semaine , avec la floraison , apparaissent de nouvelles espèces .

Ce sont des floriphages typiques , comme Stichothyrea picticollis (Cetoniidae) , un Buprestidae, diverses espèces de Meloidae et des insectes lècheurs d'exsudats sucrés , essentiellement des fourmis : nous avons vu que , selon les milieux , il s'agissait soit de Camponotus acvapimensis , soit d'Acrocoelia sp.

Le très important groupe des Salticidae apparait alors sur la plante .

Avec les fleurs , et suivant de près l'intensité de la floraison , apparaissent puis disparaissent des Hémiptères souvent polyphages , dont les plus typiques sont le Pentatomidae Halydicoris kraatzi et le Plataspidae Coptosoma (?pygmaea).

Très tardivement , et dans certains milieux seulement , apparaissent les Psyllidae (10 ^{e} semaine).

Dès la floraison terminée , soit environ au cours de la 14e semaine après les feux , la faune se raréfie brusquement , certains insectes seuls demeurent sur la plante-hôte ; c'est le cas , par exemple , de Selenocephalus sp.(Jassidae), jamais très abondant, mais présent toute l'année sur le végétal .

Ainsi , à la brève et intense période d'activité reproductrice de la plante-hôte , correspond une exploitation intensive des ressources alimentaires offertes aux insectes sous forme d'organes végétaux en croissance , de fleurs et de graines , de sève

circulant dans des vaisseaux encore aiséement accessibles car encore peu lignifiés .

Après les feux , lorsque la savane sort peu à peu de sa couverture de cendres , Vernonia guineensis est , par sa croissance rapide , sa densité dans les savanes , la diversité des aliments qu'elle offre , une véritable manne pour de nombreux insectes ;son rôle s'estompera lorsque la savane graminéenne et son cortège végétal offriront à leur tour nourriture et abri , étouffant peu à peu la Composée .

Certains insectes , comme les fourmis , par exemple , mangeront à plusieurs rateliers successifs : Vernonia guineensis , puis les Légumineuses , d'apparition plus tardives dans la savane .

Semaines après les feux	4	6	8	10	12	14	16	18
% de capitules sains	0	74	85	88	-	98	85	-
% de capitules infestés	0	26	15	12	-	2	15	-
% de capitules infestés par :								
Cecidomyiidae (1 sp.)	-	17	4	4	-	1	-	-
Eublemma exigua	-	3	1	4	-	-	-	-
Lobesia sp.	-	3	-	-	-	-	-	-
Craspedoxantha mangubae	-	3	3	1	-	-	-	-
Autre Trypetidae (gris)	-	-	-	1	-	-	-	-
Autre Trypetidae (noir)	-	-	-	-	-	-	10	-
Autres Diptères	-	3	9	2	-	-	-	-
Actia cuthbertsoni	-	2	1	-	-	-	-	-
Cynipidae	-	1	1	-	-	-	5	-

Figure n° 59 : Taux d'infestation des capitules de Vernonia guineensis , au cours des semaines de la floraison .
A la 4ème semaine , tous les capitules étaient encore en boutons très peu développés .
A la 12ème semaine , il n'y a pas eu de prélèvement .
A la 18ème semaine , toutes les graines étaient disséminées .

3. CAS PARTICULIER DE LA FAUNE DES CAPITULES .

3.1. Capitules de Vernonia guineensis .

Six espèces phytophages , au moins , vivent à l'état larvaire dans les capitules de cette plante .

Sur quatre espèces de Diptères , 3 ont des larves uniquement granivores : ce sont les 3 espèces de Trypetidae , dont une surtout est commune . La 4e espèce appartient à la famille des Cecidomyiidae ; les larves vivent dans une cécidie dont elles sont la cause , localisée au niveau du gynécée des fleurons immatures .

Deux Lepidoptères : Eublemma exigua (Noctuidae) et Lobesia sp.(Tortricidae) dévorent , à l'état larvaire , les graines en place dans le capitule .

Eublemma exigua est parasitée par un Diptère Tachinidae à un taux qui semble élevé (mais avec 3 Tachinidae récoltées par élevage , pour 8 Eublemma , il est hasardeux de chercher à calculer quelque pourcentage). Différents Hyménoptères (Cynipidae , Ichneumonidae) parasitent des hôtes qui n'ont pu être déterminés .

Si nous examinons le nombre total des capitules infestés , nous voyons (Voir Fig.n° 59) qu'il atteint 26 % au début de la période de floraison , pour décroître ensuite jusqu'à une valeur comprise entre 2 et 15 % .

La cécidomyie est le principal agent des dégats , tant apr le nombre des capitules infestés que par les dégats occasionnés (Cf chap.III).

Eublemma exigua et le"Trypetide des capitules" viennent ensuite , au second rang des déprédateurs . Les dégats sont importants dans les deux cas et ôtent pratiquement au capitule infesté la possibilité de former des graines viables (Cf.chap.III).

Les autres espèces phytophages endophytes ne présentent pour la plante qu'un danger très minime , tant en raison de leur peu d'abondance que de la faible étendue des dégats qu'ils sont en masure d'infliger .

Le parasitisme , s'il peut limiter les populations d'adultes , n'empêche nullement les larves parasitées de comettre leurs dégats ; en ce qui concerne le capitule infesté , son influence doit être considérée comme nulle .

Au total , si un certain nombre de capitules (15 à 20 %) sont rendus inaptes à la production de graines , l'impact de la population entomologique endophyte des inflorescences de Vernonia guineensis sur la capacité de reproduction de la plante ne semble pas être d'une importance majeure . L'influence des insectes sur l'abondance et la répartition de cette plante commune semble minime .

Semaines après les feux	34	36	38	40	42	44	46
% de capitules sains	100	40	64	68	87	84	80
% de capitules infestés	0	60	36	32	13	16	20
% de capitules infestés par							
Eublemma exigua	-	4	1	1	1	2	5
Sublarinus burgeoni	-	57	35	31	12	14	15
Braconidae (1 sp., parasite de S.b.)	-	-	-	-	1	2	-

Figure n° 60 : Taux d'infestation des capitules de Vernonia nigritiana , au cours des semaines de floraison . A la 34ème semaine , tous les capitules étaient encore en boutons très peu développés .
A la 48ème semaine , toutes les graines étaient disséminées .

3.2. Capitules de Vernonia nigritiana . (Voir Fig.n° 60).

Trois espèces d'insectes phytophages vivent à l'état larvaire dans les capitules de cette plante.

Deux espèces de Lépidoptères étaient déjà récoltées des capitules de V.guineensis : Eublemma exigua et Lobesia sp. 1 à 4 % des capitules sont infestés par Eublemma , qui , ici aussi , commet au niveau des graines des dégats importants . Lobesia n'est rencontrée que très occasionellement (moins de 1 capitule sur 1.000 abrite sa chenille).

Par contre , le Curculionidae Sublarinus burgeoni est un hôte très fréquent des capitules de V.nigritiana . Au début de la floraison , 60 % des capitules renferment sa larve ; le taux d'infestation diminue ensuite jusqu'à 32 % , 6 semaines après le début de la floraison , et jusqu'à 10 % environ , à la fin de la floraison . Comma après la 6e semaine après le début de la floraison , aucun nouveau capitule n'apparait sur la plante , 40 à 45 % des fleurs peuvent être considérées comme détruites par cet animal .

Si l'on tient compte du très faible taux de germination des graines de V.nigritiana (inférieur à 10 %) , il faut considérer Sublarinus burgeoni comme un important facteur limitant l'extension de la plante : la destruction de près de la moitié des graines , avant même leur diffusion , doit retentir très lourdement sur les possibilités de survie de cette espèce dans les savanes de SINGROBO .

4. CONCLUSIONS .

Ainsi deux catégories bien distinctes d'insectes apparaissent : les plus nombreux , mais dont la présence sur la plante-hôte est éphémère , bénéficient des ressources alimentaires offertes par V.guineensis à un moment où aucune nourriture ne leur est accessible dans la savane ; les autres sont les hôtes spécifiques de la plante ; leur nombre est moindre et ils demeurent plus discrets . Certains , comme Apion ou Stamnophora , le "Trypétidae des capitules" sont liés à un stade physiologique précis de la plante par les exigences de leur mode de reproduction . D'autres , comme Selenocephalus , Bocagella ou Ammianus , sont présents sur la plante toute l'année ; leur nombre doit être limité par les ressources alimentaires modestes qu'offre la plante dans sa phase de sénescence . D'ailleurs , il leur est toujours nécessaire de recourir aux possibilités offertes par les autres Composées de la savane , sans lesquelles leur survie ne pourrait être assurée d'une saison à l'autre .

L'homme joue d'ailleurs pour certains de ces insectes un rôle bénéfique involontaire ; c'est surtout le cas des insectes inféodés aux fleurs . Les feux allumés à contre-saison , fréquents mais de faible étendue , permettent à V.guineensis un nouveau cycle végétatif et reproductif dont profite la faune des capitules . Les bords de sentiers , les défrichements de culture sont autant de micro-milieux où la plante trouve la possibilité de fleurir une fois de plus dans l'année .

Certains insectes profitent également des périodes de floraison diverses des Composées , qui offrent ainsi en permanence une sollicitation à la ponte . Le Noctuidae Eublemma exigua peut ainsi se reproduire tour à tour dans les capitules de Vernonia guineensis , de Vernonia purpurea , et de Vernonia nigritiana .

La place occupée par Vernonia guineensis dans l'alimentation des insectes savanicoles apparait donc double : importante mais passagère pour de nombreux insectes phytophages , essentielle , durable et parfois unique , pour la faune spécifique qui lui est inféodée .

DISCUSSION GENERALE .

Au cours de deux années de travail sur le terrain (1967 ; 1968) ; nous avons cherché à préciser la place occupée par la Composée Vernonia guineensis Benth. dans la biocoenose d'une savane préforestière de Côte d'Ivoire .

Dans un premier temps , il nous a semblé necessaire de bien connaitre la plante et son importance exacte dans les savanes . En effet , si ces formations végétales tropicales sont dominées par une couverture herbeuse constituée essentiellement de Graminées et de Cypéracées ; parsemées d'arbres et arbustes , les Composées et quelques autres familles de plantes à fleurs entomophiles y sont toujours représentées et doivent revêtir un intérêt particulier pour la faune entomologique savanicole .

Nous avons étudié la répartition de Vernonia guineensis dans les savanes de SINGROBO par la technique des transects . Nous avons montré ainsi que la pente et le drainage du sol d'une part , l'ombrage du à la strate arbustive d'autre part , étaient les facteurs principaux régissant la distribution de la Composée dans ces savanes .

Une revue rapide des principaux types de savane éburnéenne nous a montré que Vernonia guineensis était surtout abondante dans les savanes

préforestières ; c'est à l'ensemble de cette zone que peuvent se généraliser les résultats obtenus .

Nous avons également décrit le cycle annuel de cette plante , ainsi que ceux de quelques autres espèces de Composées présentes , mais moins abondantes , dans les savanes : Vernonia nigritiana et Gutembergia macrocephala . Nous avons pu établir qu'il y avait pratiquement toute l'année des Composées en fleur dans ces milieux , ce qui n'est probablement pas sans importance vis-à-vis de la faune entomologique endophyte des capitules .

Enfin , une certaine connaissance de l'organisation morphologique et anatomique de Vernonia guineensis nous a paru nécessaire pour mieux comprendre les relations plante-insectes .

La faune entomologique de Vernonia guineensis a été inventoriée par chasses à vue effectuées chaque quinzaine pendant un an , et par l'observation de la faune colonisant des parcelles de culture de la Composée établies en savane .

L'éventail taxonomique représenté est très large. Des comparaisons ont pu être faites , en ce qui concerna les insectes phytophages uniquement , avec la faune entomologique des Composées vivant dans d'autres régions du monde : Europe surtout , mais aussi Asie (Indes , Pakistan) et Amérique du Nord .

Des ressemblances nombreuses entre ces diverses faunules se manifestent : des niches écologiques homologues sont occupées par des insectes appartenant aux mêmes groupes taxonomiques :
- Cleoninae , Noctuidae , Tortricidae et Trypetidae vivent dans les capitules ;
- Homoptères et Hémiptères , Coléoptères phytophages vivent sur les organes végétatifs aériens .

Mais la faune de Vernonia guineensis (et des autres Composées de savane) se signale par son originalité à abriter divers insectes qui ne semblent pas représentés sur les Composées d'autres contrées : c'est le cas des Acridiens , des Fourmis et des Mantes .

Une place particulière a été faite à l'étude des insectes cécidiogènes : trois cécidies , probablement nouvelles pour la science , ont été décrites .

L'élevage de quelques espèces d'insectes (2 Acridiens, 1 Coccinelle phytophage , 1 Coccinelle aphidiphage , 1 Mante) a pu être mené à bien au Laboratoire , apportant d'intéressants renseignements en ce qui concerne leur biologie . Mais les difficultés rencontrées lors de la mise en culture de Vernonia guineensis en basse Côte d'Ivoire forestière ont obéré les succès escomptés dans l'élevage des insectes cécidiogènes .

Sur le terrain , nous avons suivi les variations saisonnières de la faune et les modifications de la composition faunistique de la communauté entomologique en fonction des variations du paysage végétal . Pour ce faire , il a été nécessaire de

mettre au point une technique particulière d'échantillonnage : appareil dérivé du sélecteur de CHAUVIN .

Cette étude a montré l'importance de la période de floraison de Vernonia guineensis en ce qui concerne l'abondance de la faune : de nombreux insectes , présents sur la plante tant que celle ci est fleurie , disparaissent une fois la floraison terminée .

L'examen de la répartition de la faune de la Composée tout au long des transects dont il a été question ci-dessus , révèle que les insectes , qui peuvent être classés en

- espèces caractéristiques
- espèces différentielles héliophiles
- espèces différentielles sciaphiles
- espèces compagnes

de la communauté ,

ont une répartition qui est fonction de la couverture arbustive de la savane .

Si les espèces caractéristiques et différentielles héliophiles ne semblent pas subir de grandes variations , les espèces sciaphiles (qui sont surtout des espèces arboricoles de forêt-galerie) ne sont présentes que dans les zones très arborées ou boisées . Des phénomènes de compétition alimentaire entre diverses espèces de fourmis ont été mises en évidence .

Enfin , la faune semble se rassembler plus volontiers dans les zones les plus densément peuplées en Vernonia guineensis .

La place occupée par Vernonia guineensis dans la biocoénose des savanes préforestières éburnéennes semble donc particulière et originale .

Quantitativement peu importante par rapport à la masse énorme des Graminées et des Cypéracées son rôle écologique est double :

- Vernonia guineensis heberge une faune d'insectes spécifiquement liés aux Composées savanicoles ;
- par sa croissance rapide et l'importance des possibilités alimentaires offertes , la Composée attire de nombreuses espèces d'insectes savanicoles et même sylvicoles , à une période de l'année où la savane commence tout juste à émerger de la destruction par le feu .

Vernonia guineensis représente l'un des éléments les plus caractéristiques de la biocoénose des savanes préforestières de l'Ouest Africain .

APPENDICE N° I

Il y a en réalité trois formes de Vernonia guineensis Benth. en Afrique de l'Ouest qui sont suffisemment distinctes pour mériter une séparation variétale (ADAMS , 1960) :

- Var. 1 guineensis de typo speciei .

Soudan , Guinée , Sierra Leone , Côte d'Ivoire , Ghana , Togo , Nord Nigeria , Soudan britannique .
C'est cette variété qui est répendue dans les savanes étudiées , et sur laquelle porte l'ensemble de ce travail .

- Var. 2 cameroonica Adams var.nov.

Cameroun Britannique .
Cette variété se distingue de la précédente par des bractées involucrales terminées en pointe , et colorées .

- Var. 3 procera (O.Hoffm.) Adams stat.nov.

Dahomey , Nord Nigéria , Sud Nigéria , Cameroun , Oubangui Chari (R.C.A.).
Cette variété se distingue des précédentes par des capitules peu nombreux ou solitaires , de taille plus importante (3 - 6 cm. de diamètre) que ceux des autres variétés (1,5 à 2,5 cm.).

APPENDICE N° II .

IRVINE (1961) , dans Woody plants of Ghana , cite les usages traditionnels qui sont faits de plusieurs espèces de Composées , et en particulier :

- Vernonia guineensis .

- décoction de racines : émétique
- racines crues machées : aphrodisiaque

Sierra Leone

- décoction de tout ou partie du végétal :
  purgatif pour dysenterie
  antidote pour poison
- en région nord-guinéenne , la plante est utilisée pour lutter contre une maladie du bétail : le "garli".
- la plante seule , ou avec du jus de citron , ou avec V.nigritiana est connue pour ses propriétés fébrifuges (fatigue , paludisme , jaunisse).
en Guinée , les feuilles pilées sont appliquées sur le visage pour apaiser les rages de dents .
- la plante ne contient pas d'alcaloide , mais un glycoside , la vernonine .

- Vernonia nigritiana .

- les mêmes propriétés lui sont attribuées , mais son utilisation dans la pharmacopée traditionelle est beaucoup plus systématique . La vernonine extraite de cette espèce montre des propriétés qui rapellent celles de la Digitaline .

ANNEXE n° III

Transect n°2 quadrats n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CARACTERISTIQUES												
tichothyrea picticollis	1	1										
pion sp.						1					1	1
tamnophora n.sp.												1
raspedoxantha mangubae				1							1	
mmianus spinosus		1						1		1		
elenocephalus sp.		3				1	1					1
IFFERENTIELLES HELIOPHILES												
oophilus costalis			7	4	1			1	1			3
lataspidae								35	1	1		98
irperus jaculus	3	2	1	1	1		1	1	1			
uprestidae (1. sp.)							1	1	1	2		3
eloïdae	2	1	2	1		2	4		2	7	4	3
seudoharpax virescens		1			1	1	1			1		
IFFERENTIELLES SCIAPHILES												
crocoelia sp.												
ataulacus sp.												1
cantholepis (capensis)												1
ecophylla longiroda												
syllidae												
OMPAGNES												
amponotus acvapimensis	95	85	81	60	47	91	67	86	87	124	115	49
amponotus compressiscapus												
olyrachis viscosa												
assidae divers						1				1		1
elphacidae			2	1		2	1		1	1	4	4
embracidae												
alydicoris kraatzi	2	2	1	4	4	4	4	1	4	2	5	3
entatomidae divers	1	1	1	1						1		
ysdercus superstitiosus		2		1		1						
etomidae divers												
ettigomidae	3				1		1					3
eridiidae	1	1	3	2			1		1		1	3
antodea divers	1											
alticidae	4	3		1		1	1	2		3	1	5

Somme totale des captures d'Arthropodes sur Vernonia guineensis

Transect n° 2

Transect n°3 Quadrats n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
CARACTERISTIQUES																							
Stichothyrea picticollis					1	2							1!					1	1				
Apion sp.						1			1	2					2			1		1	1		
Stamnophora n.sp.							1									2			1			1	1
Craspedoxantha mangubae					1																		
Ammianus spinosus							1	1	1	1				1	2					1			
Solenocephalus sp.			1	1	2	2	1		1	1		1			3				2	2	1	1	1
DIFFERENTIELLES HELIOPHILES																							
Poophilus costalis										1					1								
Plataspidae						28	39	6	1	9	7	59		23		4	3	6		2			1
Mirperus jaculus					1																		
Buprestidae (1 sp)					1	1	1	1				1		5	1		1	2			4	1	
Meloïdae					1	1							2	2	1		3					1	
Pseudoharpax virescens						1																	
DIFFERENTIELLES SCIAPHILES																							
Acrocoelia sp.							2				3	15	1	1	3	1	1	2					
Cataulacus sp.																							
Acantholepis (capensis)																	1	1	1		1		
Oecophylla longinoda										1			2	2	2	1	4	1	1				
Psyllidae																							
COMPAGNES																							
Camponotus acvapimensis			52	85	70	62	57	90	103	70	117	80	64	43	43	101	88	79	32	86	101	63	120
Camponotus compressiscapus										1					6	1		1	13	4		2	2
Polyrachis viscosa																							
Jassidae divers				1		2		1	3					1									
Delphacidae																							
Membracidae																							
Halydicoris kraatzi			3		3	5	6	1	4	3	5	2		4	5	1		3	11			2	1
Pentatomidae divers						1	1	2	1						2		2						1
Dysdercus superstitiosus																							
Cetoniidae divers																	1						
Tettigoniidae										1									1			1	
Acrididae					2		2		1			1			1	1		2				1	1
Mantodea divers										3													
Salticidae					2	1			2	3	2		2	2	2	1	1		1	1	1	3	1

Somme totale des captures d'Arthropodes sur <u>Vernonia guineensis</u> : transect n° 3.

Transect n°4 Quadrats n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CARACTERISTIQUES										
Stichothyrea picticollis				1						
Apion sp.			1		1			1		
Stamnophora n.sp.					1	1				
Craspedoxantha mangubae										
Ammianus spinosus		1				1				
Selenocephalus sp.			1	1	1					
DIFFERENTIELLES HELIOPHILES										
Poophilus costalis		1	1	3	10	26		6		
Plataspidae				1						
Mirperus jaculus			1							
Buprestidae (1 sp.)					1	1				
Meloïdae		3	6	3	3	1				
Pseudoharpax virescens				1						1
DIFFERENTIELLES SCIAPHILES										
Acrocoelia sp.		60	35	70	23	4	13	6	2	1
Catanlacus sp.		1				1	1		1	
Acantholepis (capensis)					1	1				
Oecophylla longinoda										
Psyllidae										
COMPAGNES										
Camponotus acvapimensis		9	6	22	55	71	83	75	50	14
Camponotus compressiscapus		9	9				1			2
Polyrachis viscosa										
Jassidae divers		1								
Delphacidae					2					
Membracidae										
Halydicoris kraatzi		1	2	2	3	1	2	2	3	2
Pentatomidae divers										
Dysdercus superstitiosus										
Cetomidae divers										
Tettigoniidae			1		2					
Acrididae		1	1	3	1		1			
Mantodea divers										
Salticidae		2	2	3	5	2	2		1	

Somme totale des captures d'Arthropodes sur Vernonia guineensis: transect n° 4.

Transect n°1 Quadrats n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-14
. CARACTERISTIQUES												
tichothyrea picticollis			1							1		
pion sp.												
tammophora n.sp.					2	1			1		1	
raspedoxantha mangubae			1									
mmianus spinosus								1				
elenocephalus sp.		1	2					1				
FFERENTIELLES HELIOPHILES												
ophilus costalis			7	6	4	1		1	2		4	
ataspidae												
rperus jaculus												
prestidae (1 sp.)			2		3		1		7	1		
loïdae				1		1	1	1	8	1		
eudoharpax virescens		1			1	1						
FFERENTIELLES SCIAPHILES												
rocoelia sp.		70	1	1	15	2			27	1	2	
taulacus sp.			1									
antholepis (capensis)									1	1	8	
cophylla longinoda												
yllidae												
COMPAGNES												
mponotus acvapimensis		87	131	89	104	160	94	85	55	127	83	
mponotus compresciscapus			1		28	3	5	3	4	1		
lyrachis viscosa		1				2			1			
ssidae divers							1		1	1		
lphacidae												
nbracidae												
lydicoris kraatzi			1	9	6	4	4	2	8	4		
ntatomidae divers						1		1		1		
sdercus supertitiosus			1	1								
toniidae divers			1		1					1		
ttigoniidae												
rididae			2	1	1		2	1	2	1	1	
ntodea divers					1							
lticidae		3				2	1	1		1	1	

Somme totale des captures d'Arthropodes sur <u>Vernonia guineensis</u> transect n° 1.

BIBLIOGRAPHIE

ADAMS, C.D. - 1954-1956 - New records of flowering plants in West Africa. I. Compositae. II. Compositae. Jal of W.A.S.A.
1954, 1.1 : 26-28.
1956, 2.1 : 61-66.

ADAMS, C.D. - 1957-1960 - New records of flowering plants in West Africa. III. Compositae. IV. Compositae. Jal of W.A.S.A.
1957 3.1 : 111-122
1960 6.2 : 149-155.

ADAMS, C.D. - 1964 - New records of flowering plants in West Africa. V. Compositae. VI. Compositae. Jal. of W.A.S.A.
1964 8.2 : 127-133
1964 8.2 : 134-140.

ADJANOHOUN, E. - 1964 - Végétations des savanes et des rochers découverts en Côte d'Ivoire Centrale. ORSTOM.

AHMAD, R. & GHANI, M.A. - 1966 - Biology of Chilocorus infermalis Muls. (Col. Coccinellidae). Technical Bulletin of CIBC : 101-106.

ASPREY, G.F. et ROBBINS, R.G. - 1953 - The vegetation of Jamaica. Ecological monographs, 23-24 : 359-412;

BALACHOWSKY, A.S. - 1962 - Traité : Entomologie appliquée à l'Agriculture. Tome I : Coléoptères. Masson et Cie.

BALOCH, G.M., DIN, I.M. & GHANI, M.A. - 1966 - Biology and host plant range of Oeobia verbascalis Schiff. (Pyralidae : Lepidoptera) ; an enemy of Xanthium strumarium L. Technical Bulletion of CIBC : 81-90.

BAKER, H.G. and HURD, P.D. - 1968 - Intrafloral ecology. Ann. Rev. Entomol. Vol. 13 : 385-414.

BARBAULT, R. - 1967 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : le cycle annuel de la biomasse des Amphibiens et des Lézards. La Terre et la Vie, 21 : 297-318.

BEARD, J.S. - 1953 - The savanna vegetation of Northern Tropical America. Ecological monographs, 23, 2, : 149-215.

BELLIER, L. - 1967 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : Densités et biomasses des petits mammifères. La Terre et la Vie 21 : 319-329.

BERTI, N. - 1968 - Nouvelle position systématique d'un Chrysomélide africain (Col.). Bull. Soc. Ent. Fr. 73 : 61-68.

BONVALLOT, J. - 1968 - Etude du régime hydrique de quelques sols de Lamto. Rapport ORSTOM, 51pp., 12 fig.

BONVALLOT, J., DUGERDIL, ., DUVIARD, D. - 1969 - Contribution à l'étude de la végétation dans une savane préforestière de Côte d'Ivoire. Rapport ORSTOM.

BRAY, J.R. - 1960 - The composition of savanna vegetation in Winsconsin. Ecology, 41 : 4, 721-732.

BUYCKX, E.J.E. - 1962 - Précis des maladies et des insectes nuisibles rencontrés sur les plantes cultivées au Congo, au Rwanda et au Burundi. Publications de l'INEAC : 708pp.

CAMERON, E. - 1935 - A study of the natural control of ragwort (Senecio jacobea L.). Jour. Ecol. 23 : 265-322.

CAPENER, A.L. - 1968 - The taxonomy of the African Membracidae. Part. 2 - The Centrotinae. R. of South Africa : Dept of Agricultural technical services, Entomology Memoirs n° 17 123pp.

CARLQUIST, S. - 1964 - Wood anatomy of Vernoniae (Compositae). Aliso, 5 : 451-467.

CARLQUIST, S. - 1966 - Wood anatomy of Compositae : a summary, with comments on factors controlling wood evolution. Aliso 6.2 : 25-44.

CARLSON, E.C. - 1967 - Control of Sunflower Moth larvae and their damage to sunflower seeds. Jour. of Economic Entomology Vol. 60 n° 4 : 1068-1071.

CASHMORE, A.B. & CAMPBELL, T.G. - 1946 - The weed problem in Australia : a review. Australia Council Sci. and Indust. Res. Jour. 19 : 16-31.

CASTEL-BRANCO, A.J.F. - 1961 - Observaçoes sobre a biologia do genero Dysdercus. An. Jta. Invest. Ultramar. Lisbon 9 III 1954 : 81-87.

CAUSSANEL, Cl. - 1965 - Recherches préliminaires sur le peuplement de Coleopteres d'une plage sableuse atlantique. Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.) 1 (1) : 197-248.

CHAUVIN, R. - 1949 - De la méthode en Ecologie Entomologique. Rev. Scientif. 86 : 627-633.

CHAUVIN, R. - 1951 - Méthodes de mesure physique et méthodes de prélèvement en ecologie entomologique. Colloque internat. C.N.R.S. Ecologie Fév. 1951.

CHAUVIN, R. - 1952 - Etudes d'ecologie entomologique sur le champ de luzerne. I. Méthodes. Sondages préliminaires. Ann. I.N.R.A. : 61-82.

CHAUVIN, R. - 1958 - Etudes d'écologie entomologique sur le champ de luzerne. II. Evolution de la faune au cours de l'année et pendant le nycthémère. Vie et Milieu 9 : 171-178.

CHAUVIN, R., ROTH, M. , COUTURIER, G. - 1966 - Les récipients de couleur (pièges de Moericke) technique nouvelle d'échantillonnage entomologique. Rev. Zool. Ag. Appl. 4-6 : 78-81.

COWLAND, J.W. & RUTTLEDGE, W. - 1927-1928 - Notes on the cotton stainers (Dysdercus) in the Sudan. Bull. Ent. Res. 18 : 159-164.

CURTIS, C.E. - 1964 - Some host-plant preferences shown by Lygus lineolaris (Hemiptera : Miridae) in the laboratory. Annals of the Entomological Society of America 57, (4) : 511.

DE BACH, P. & SCHLINGER, E.I. - 1964 - Biological control of insect pests and Weeds. Chapman and Hall, London.

DELMAS, J. - 1967 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : premier aperçu sur les sols et leur valeur agronomique. La Terre et la Vie 21 : 216-227.

DIN, I.M. & GHANI, M.A. - 1963 - Preliminary study of the insects attacking Carthamus oxyacantha (Compositae) in Pakistan. Technical Bulletin of CIBC : 111-116.

DODD, A.P. - 1954 - Biological control of weeds. Weeds Control Conf., Roseworthy Agric. College, Session 5, Aug 1954 : 121-123.

DUVIARD, D. - 1967 - Ecologie du domaine de Brouessy : étude botanique et entomologique. Publications O.R.S.T.O.M.

DUVIARD, D. - 1968 - Importance de Vernonia guineensis Benth. dans l'alimentation de quelques fourmis de savane. Rapport ORSTOM, pp. 16, 19 fig.

DYKSTERHUIS, E.J. - 1948 - The vegetation of Western Cross Timbers. Ecological monographs, 18-3 : 327-376.

DYKSTERHUIS, E.J. - 1957 - The savannah concept and its use. Ecology 38 (3) : 435-442.

FISHER, R.A., CORBETT, A.S. & WILLIAMS, C.B. - 1943 - The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. J. anim. Ecol. 12 : 42-58.

FRICK, K.E. et ANDRES, L.A. - 1967 - Host specificity of the Ragwort Seed Fly. J. Econ. Ent. Vol. 60 (2) : 457-463.

GANGWERE, S.K. - 1961 - A monograph on food selection in Orthoptera. Trans. Amer. Entomol. Soc. 87 : 67-230, 10768.

GHANI, M.A. - 1963 - Eublemma parva Hb., an enemy of Xanthium, shipped to Australia. Technical Bulletin of the CIBC, 27-29.

GHANI, M.A. & AHMAD, R. - 1966 - Biology of Pharoscymnus flexibilis Muls. (Col. Coccinellidae). Technical Bulletin of CIBC : 107-111.

GILLON, Y. et D. - 1965 - Recherche d'une méthode quantitative d'analyse du peuplement d'un milieu herbacé. La Terre et la Vie n° 4 : 378-391.

GILLON, Y. - 1965 - Etude de la structure et de la dynamique d'un peuplement de Mantes dans une savane de Côte d'Ivoire. Rapport ORSTOM 17pp., 14 fig.

GILLON, Y. & GILLON, D. - 1967 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : cycle annuel des effectifs et des biomasses d'Arthropodes de la strate herbacée. La Terre et la Vie 21 : 262-277.

GILLON, D. & BERNES, J. - 1968 - Etude de l'effet du feu de brousse sur certains groupes d'Arthropodes dans une savane guinéenne. Rapport O.R.S.T.O.M.

GILLON, Y. & ROY, R. - 1968 - Les Mantes de Lamto et des savanes de Côte d'Ivoire. Bull. IFAN 30-3 : 1038-1151.

GLEASON, H.A. - 1920 - Some application of the quadrat method. Bull. Torrey Bot. Club 47 : 21-33.

GLEASON, H.A. - 1926 - The individualistic concept of the plant association. Bull. Torrey Bot. Club 53 : 7-26.

GLEASON, H.A. - 1939 - The individualistic concept of the plant association. Amer. Midl. Nat. 21 : 92-110.

HAGEN, K.S. and VAN DEN BOSCH, R. - 1968 - Impact of pathogens, parasites, and predators on aphids. Ann. Rev. Entomol. Vol. 13 : 325-384.

HAIRSTON, N.G. - 1959 - Species abundance and community organisation. Ecology 40 : 404-416.

HAIRSTON, N.G. - 1964 - Studies on the organisation of animal communities. J. anim. Ecol. (Supp.) 33 : 227-239.

EDIN, L. - 1967 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : la valeur fourragère de la savane. La Terre et la Vie 21 : 249-261.

HERING, M.E. - 1951 - Biology of leaf-miners. N.V. Drukkerij Hooiberg, E P E Netherlands.

HODEK, I. - 1965 - Ecology of Aphidophagous insects. Czechoslovak Academy of Sciences 360pp.

HOFFMANN, A. - 1950 - Faune de France. Coléoptères Curculionidae. 2 tomes. Paul Lechevallier, Paris.

HOPKINS, B. - 1965 - Forest and Savanna. An introduction to tropical Plant Ecology with special reference to West Africa. Heineman. Ibadan and London.

HOUARD, C. - 1922 - Les Zoocécidies des plantes d'Afrique, d'Asie et d'Océanie. 2 tomes. Librairie Scientifique Hermann, Paris.

HUMMELEN, P. & GILLON, Y. - 1968 - Etude de la nourriture des Acridiens de la savane de Lamto en Côte d'Ivoire. Communication présentée à la 6e Conf. Biennale de la WASA, Abidjan, Avril 1968.

JOHNSON, G., AOUTI, A. & TAHOU, M. - 1966 - Développement post-embryonnaire de Chnootriba similis assimilis (Muls) Coccinellidae parasite du riz en Côte d'Ivoire. Annales de l'Université d'Abidjan 2 : 107-114.

JOURDHEUIL, P. - 1967 - Le rôle des entomophages dans la productivité d'une agrobiocénose.
In Lamotte M. et Bourlière F. : 221-243. Problèmes de productivité biologique. Masson, Paris.

KAPUR, A.P. - 1951 - The biology and external morphology of the larvae of Epilachninae. Bull. Ent. Res. 41 : 161-221.

KERSHAW, K.A. - 1968 - Classification and ordination of Nigerian savanna vegetation. J. Ecol. 56.2 : 467-482.

KONTKANEN, P. - 1957 - On the delimitation of communities in research on animal biocoenotics.
In Demerec M. (Ed.) Population Studies : Animal ecology and demography. Cold Spring Harb. Sym. quant. Biol. 22 : 373-378.

KOURA, A. - 1958 - A new transparency method for detecting internal infestation in grains. Agric. Res. Rev. 36 : 110-113.

LAMOTTE, M. - 1967 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : présentation du milieu et du programme de travail. La Terre et la Vie, 21 : 197-215.

LAWSON, G.W., JENIK, J. & ARMSTRONG-MENSAH, K.O. - 1968 - A study of a vegetation catena in Guinea savanna at Mole Game reserve (Ghana). J. Ecol. 56.2 : 505-522.

LE BERRE, J.R. - 1967 - Impact des Arthropodes déprédateurs sur la production des végétaux cultivés.
In Lamotte, M. & Bourlière, F. : 199-220.
Problèmes de productivité biologique. Masson, Paris.

LEBRUN, J. - 1966 - Les formes biologiques dans les végétations tropicales. Bull. Soc. Bot. Fr. Mémoires 1966 : 164-175.

LEDOUX, A. - 1958 - La construction du nid chez quelques fourmis arboricoles de France et d'Afrique Tropicale.
10e Int. Congr. of Ent. Montréal, 1966.

LE PELLEY, R.H. - 1959 - Agricultural insects of East Africa.
East African High Commission, Nairobi, Kenya 307pp.

LEPOINTE, J. - 1956 - Méthodes de capture dans l'écologie des arbres.
Vie et Milieu 7, 2 : 233-241.

LEVIEUX, J. - 1965 - Description de quelques nids de fourmis de Côte d'Ivoire (Hym.). Bull. Soc. Ent. Fr., 70 : 259-266.

LEVIEUX, J. - 1967 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : données préliminaires sur le peuplement en fourmis terricoles. La Terre et la Vie , 21 : 278-296.

LEVIEUX, J. - 1967 - La place de Camponotus acvapimensis Mayr ((Hyménoptère Formicidae) dans la chaine alimentaire d'une savane de Côte d'Ivoire. Insectes Sociaux, Paris 14 (4) : 313-322.

MacMILLAN C.-1959- The concept vegetation and comfortable ecologist. Ecology 40 (3) : 488-490.

MANI, M.S. - 1964 - Ecology of plant galls. Dr. W. Junk, La Haye, 434pp.

MIEGE, J. - 1955 - Savanes et forêts-claires de Côte d'Ivoire. Etudes éburnéennes IFAN Centre de Côte d'Ivoire : 63-83.

MENHINICK, E.F. - 1963 - Estimation of insect population density in Herbaceous vegetation with emphasis on removal sweeping. Ecology, Vol. 44 (3) : 617-621.

MOHA, C. - 1965 - Etude de quelques cécidies du Tibesti. Marcellia 1965, 32.3 : 153-180.

MONOD, Th. - 1963 - Notes et documents. Après Yangambi (1956) : notes de phytogéographie africaine. Bull. IFAN T. XXV, sér. A, n° 2 : 594-619.

MONTENEGRO, E. & ESPINAL, L.S. - 1963 - Formaciones vegetales de Colombia ; memoria explicative sobre el mapa ecologico del Departamento agrologico. Inst. geogr. A. Codazzi, Bogota 1963 : 201pp.

MOREAU, F. - 1960 - Botanique. N.R.F. La Pleiade. Paris.

MUNRO, H.K. - 1947 - African Trypetidae (Diptera). The Entomological Society of South Africa, Pretoria 284pp., 284fig.

NEEDHAM, J.G., FROST, S.W., TOTHILL, B.H. - 1928 - Leaf-mining insects. The Williams and Wilkins Company. Baltimore. Md.

NEEDHAM, J.G. - 1948 - Ecological notes on the insect population of the flower heads of Bidens pilosa. Ecological monographs 18 (3) : 431-446.

ODUM, E.P. - 1913 - Fondamentals of ecology. 546pp. W B Saunders Company, London.

OWEN, D.F. - 1966 - Animal ecology in Tropical Africa. Oliver & Boyd.

PASSERA, L. - 1967 - Peuplement en fourmis terricoles du rebord méridional des causses jurassiques du Quercy : la lande calcaire à buis. Vie et Milieu, T. XVIII : 189-205.

PAULIAN DE FELICE L. - 1962 - Contribution à l'étude zoocécidies malgaches. Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar. Série B. 9 :1 à 106 , pl. VI.

PERRET, J. - 1936 - Observations sur Epilachna chrysomelina Fabr. Coccinelle du Melon. Rev. Path. vég. Ent. agr. Fr. 23 (3): 117-184.

PERRET, J. - 1938 - Observations complémentaires sur la biologie d'Epilachna chrysomelina Fabr. au Maroc. Rev. Path. veg. Ent. agr. Fr. 25 : 74-80.

PETRIELLA, B. - 1966 - Anatomical study of the stem of Vernonia fulta (Compositae). Soc. Argent. Bot. Bol. 11 (1) : 19-25.

POLLET, A. - 1969 - Quelques premières notions sur l'aspect entomologique du contact forêt-savane. Rapport ORSTOM.

RATTRAY, J.M. - 1960 - Tapis graminéens d'Afrique. Etudes agricoles de la FAO n° 49 ONU, Rome 170pp.

RICOU, G. - 1959 - Etude de la faune d'une prairie naturelle. Rev. Soc. Sav. Hte Normandie 9 : 41-60.

RICOU, G. - 1965 - Méthodes d'étude des Zoocoenoses prairiales. La Terre et la Vie (4) : 359-377K

RIOU, G. - 1965 - Notes sur les sols complexes des savanes préforestières en Côte d'Ivoire. Ann. Univer. Abidjan 17-165.

ROLAND, J.C. & HEYDACKER, F. - 1963 - Aspects de la végétation dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire). Rev. Gener. Bot. 70 : 605-620.

ROLAND, J.-C. - 1967 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : données préliminaires sur le cycle annuel de la végétation herbacée. La Terre et la Vie 21 : 228-248.

ROTH, M. - 1963 - Comparaison des méthodes de capture en écologie entomologique. Rev. Path. Vég. et Entom. Agric. 42 (3) : 177-197.

ROTH, M. et COUTURIER, G. - 1966 - Les plateaux colorés en écologie entomologique. Ann. Soc. Ent. Fr. (NS) 11 (2) : 361-370.

SANKARAN, T. & KRISHNA, K. - 1967 - The biology of Nanophyes sp. (Col., Curculionidae) infesting Jussieua repens in India. Bull. of Ent. Res. 57 (3) : 337-341 1 fig. 1 pl.

SAUVAGE, Ch. - 1966 - Remarques sur la classification des types biologiques. Bull. Soc. Bot. Fr., Mémoires 1966 : 5-13.

SCHNELL, R. - 1952 - Contribution à l'étude des cécidies de l'Afrique Occidentale. in : Mémoires de l'Institut français d'Afrique Noire. n° 18 Mélanges Botaniques : 238-332.

SOLBRIG, O.T. - 1963 - The tribes of Compositae in the Southeastern United States. Jal. Arnold arb. 44.4 : 436-461.

SOULIE, J. - 1961 - Quelques notes éthologiques sur la vie dans le nid chez deux espèces méditerranéennes de Cremastogaster (Hymenoptera - Formicoidea). Insectes Sociaux, VIII (1) : 95-98.

SOULIE, J. - 1961 - Les nids et le comportement nidificateur des fourmis du genre Cremastogaster d'Europe, d'Afrique du Nord, et d'Asie du Sud-Est. Insectes Sociaux, VIII, (3) : 213-297.

SOULIE, J. - 1962 - Recherches écologiques sur quelques espèces de fourmis du genre Cremastogaster, de l'Ancien Monde. Thèse Doctorat d'Etat ès Sciences Nat. : 699-825.

SOULIE, J. - 1962 - La fondation et le développement des colonies chez quelques espèces de fourmis du genre Cremastogaster Lund. Insectes Sociaux, Paris 9 (2) : 181-195.

SOUTHWOOD, T.R.E. - 1966 - Ecological methods. With particular reference to the study of insect population. Mhuen & Co ; London.

STEENTOFT NIELSEN, M. - 1965 - Introduction to the flowering plants of West Africa. University of London Press, 246pp.

STEHLE, H. - 1963 - Notes taxonomiques et écologiques sur des Composées nouvelles ou rares des Antilles françaises (28e contribution). Adansonia, 3.1 : 178-200.

STEENTOFT-NIELSEN, M.L. - 1965 - Introduction to the flowering plants of West Africa. University of London Press Ltd.

TAYLOR, L.R. - 1963 - Analysis of the effect of temperature on insects in flight. J. Anim. Ecol. 32 (1) 99-117.

TIAGBI, B. & TAIMMI, S. - 1963 - Floral morphology and embryology of Vernonia cinerascens Schult. and V. cinerea Lesj. Agra univ. Jal. res. Sci. 12.2 : 123-137.

VAN DONSELAAR, J. - 1965 - An ecological and phytogeographic study of northern Surinam savannas. Wentia, 14 : 1-163.

VAN DONSELAAR-TEN BOFFEL HUININK W.A.E. - 1966 - Structure, root systems and periodicity of savanna plants and vegetation in northern Suriaam. Wentia, 17 : 1-162.

VUATTOUX, R. - 1966 - Etude du peuplement des Palmiers Rôniers de la savane de Sangrobo (Côte d'Ivoire). Annales de l'Univer. d'Abidjan, 1966, 2.

WALOFF, - 1968 - In SOUTHWOOD ; Insect abundance. Royal Entomological Society, London, 160pp.

WILLIAMS, C.B. - 1953 - The relative abundance of different species in a wild animal population. J. anim. Ecol. 22 : 14-31.

WILLIAMS, C.B. - 1960 - The range and pattern of insect abundance. Amer. Nat. 94 : 137-151.

WILLIAMS, J.T. - 1966 - Variation in the germination of several Cirsium species. Tropical Ecology 7 : 1-7.

WHITTAKER, R.H. - 1948 - A criticism of the plant association and climatic climax concepts. Northwest Science 25 : 17-31.

WHITTAKER, R.H. - 1952 - A study of summer foliage insect communities in the great smoky mountains. Ecological monographs, 22 (1) : 1-44.

WHITTAKER, R.H. - 1953 - A consideration of Climax Theory : the Climax as a population and pattern. Ecological monographs 23 (1) : 41-78.

ZWOLFER, H. - 1965 - Observations on the distribution and ecology of Altica carduorum Guer. (Col. Chrysom.). Technical Bulletin of CIBC, 129-141.

ZWOLFER, H. - 1965 - Preliminary list of phytophagous insects attacking wild Cynarae (Compositae) in Europe. Technical Bulletin of CIBC : 81-154.